

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DE GESTIÓN
EMPRESARIAL PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERIA COMERCIAL**

**DISEÑO DE METODOLOGÍAS ÁGILES, LEAN Y KANBAN PARA
EL MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE LA
EMPRESA VESTIMENTUM DISEÑO Y MODA.**

**ESTEFANIA VIVIANA TORRES COBOS
DIRECTOR: ING. FABIAN CUEVA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS DE GESTIÓN DE
PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

QUITO, SEPTIEMBRE 2016

Director:

Ing. Fabián Cueva

Informantes:

Ing. Juan Carlos Piñuela

Genoveva Zamora, Mgt.

DEDICATORIA

Primero a Dios por cada una de sus bendiciones y amor infinito. A mis padres por ser mi guía e inspiración durante toda mi vida, me han transmitido sus enseñanzas y han corregido mis errores, por darme fortaleza para continuar y concluir mi carrera universitaria, por el sacrificio y esfuerzo que han realizado por darme una educación de calidad. A mis hermanos por su apoyo incondicional y aliento. A mi esposo que me ha acompañado, apoyado y alentado a lograr este gran paso en mi vida profesional, a tu paciencia a lo largo de este proyecto gracias mi amor. Al Ing. Fabián Cueva por su ayuda y aporte para culminar este proyecto.

INDICE

1	MARCO TEÓRICO	1
1.1	LA FILOSOFÍA LEAN MANUFACTURING	1
1.1.1	Definición y Estructura.....	2
1.1.2	Principios de Lean:	2
1.1.3	7 Desperdicios	2
1.1.4	Herramientas	4
1.1.5	Conceptos claves:	15
1.2	LA FILOSOFÍA KANBAN	16
1.2.1	Definición y estructura	17
1.2.2	Funciones de Kanban.....	17
1.2.3	Implementando Kanban.....	18
1.2.4	Ventajas del uso de sistemas JIT y Kanban	20
1.2.5	Herramientas	21
2	ANÁLISIS SITUACIONAL	27
2.1	MACROAMBIENTE EXTERNO	27
2.1.1	Factores económicos.....	27
2.1.2	Factores demográficos	28
2.1.3	Factores sociales y culturales.....	29
2.1.4	Factores políticos.....	30
2.1.5	Factores tecnológicos	31
2.1.6	Factores legal y medio ambiente.....	33
2.2	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN.....	34
2.2.1	Introducción.....	34
2.2.2	Factores económicos y regulatorios.....	34
2.2.3	5 Fuerzas de Porter.	42
2.2.4	Matriz competitiva de Porter	45
2.2.5	Tendencias.....	46
2.2.6	Canales de distribución.....	46
2.3	CONCLUSIÓN MACROAMBIENTE EXTERNO	47
2.4	AMBIENTE INTERNO	47
2.4.1	Antecedentes Vestimentum diseño y moda	47
2.4.2	Estructura organizacional	48

2.4.3	Matriz EFI	49
2.4.4	Matriz EFE	51
2.4.5	Tecnificación y procesos	51
2.4.6	FODA	52
3	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LOS PROCESOS ACTUALES.....	53
3.1	SITUACIÓN ACTUAL	53
3.1.1	Mapa de procesos	54
3.1.2	Cadena de valor	56
3.1.3	Flujogramas de procesos operativos.	57
3.1	DIAGNÓSTICOS DE PROBLEMAS EN LOS PROCESOS	71
3.1.4	Situación ideal.	72
4	PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DIAGNÓSTICADOS	74
4.1	LEAN MANUFACTURING.....	74
4.2	7 DESPERDICIOS.....	75
4.2.1	Desperdicios de Vestimentum diseño y moda.	76
4.3	HERRAMIENTAS.....	77
4.3.1	Flujo continuo.....	78
4.3.2	5`S	80
4.3.3	Kaizen	86
4.3.4	Kanban.	88
4.3.5	Estandarización.....	95
4.4	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING	96
4.5	RESULTADOS ESPERADO LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING	97
4.5.1	SITUACIÓN PRODUCTIVA FINANCIERA ACTUAL	98
4.5.2	SITUACIÓN PRODUCTIVA FINANCIERA LUEGO DE LA APLICACIÓN	99
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
5.1	CONCLUSIONES.....	101
5.2	RECOMENDACIONES	102
6	BIBLIOGRAFÍA.....	104

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo propone una mejora en el diseño y optimización de procesos mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la empresa Vestimentum Diseño y moda. La empresa Vestimentum diseño y moda se dedica a la fabricación y comercialización de prendas de vestir. La propuesta pretende cumplir con los plazos de entrega de los pedidos a los clientes, la estandarización de tiempos de ejecución, la reducción de riesgos, la eliminación de reprocesos y la reducción de inventarios.

El estudio se divide en etapas. Se lleva a cabo el levantamiento de procesos de Vestimentum con el fin de conocer la situación actual, y se concluye que al ser una pequeña empresa aplican muchos conceptos de Lean Manufacturing pero los mismos no se encuentran estandarizados. Finalmente, se diseñó una propuesta amigable, clara y concisa sobre una aplicación de las herramientas, donde se estandarizan sus procesos y principios con el objetivo de mejorar como empresa y eliminar desperdicios dentro del proceso productivo.

Para este trabajo de diseño de metodologías ágiles, lean y kanban para el mejoramiento y optimización de procesos de la empresa Vestimentum diseño y moda se separó en diferentes etapas que ayudaron a desarrollar la factibilidad del mismo.

1. Marco teórico, introducción a la filosofía Lean Manufacturing, definiciones, estructura, principios y sus herramientas.

2. Análisis situacional, interno y externo de la industria, aspectos relevantes de la organización.
3. Levantamiento de información de la organización, cadena de valor, mapa de procesos y flujogramas de las áreas que intervienen en el proceso productivo, a fin de entender el estado actual de la empresa frente al conjunto de herramientas que propone Lean Manufacturing.
4. Diseño de propuesta de mejora con la aplicación de Lean Manufacturing para la solución de problemas diagnosticados, selección de las herramientas, diseño de aplicación y ventajas.
5. Conclusiones y recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

La metodología Lean Manufacturing y Kanban se centran en priorizar la acción, en buscar la perfección de manera continua y en dar un nuevo rol al personal operativo. La implantación de un Sistema Lean y Kanban es un proceso de cambios, que supone romper con el pensamiento tradicional.

En la actualidad, las empresas más competitivas de todos los sectores de la industria emplean sistemas de gestión y sus herramientas asociadas para conseguir ser procesos eficientes.

El objetivo de la organización “ágil” no es hacer trabajar alguien de manera más veloz sino de hacer fluir el trabajo de manera más veloz.

Vestimetum diseño y moda es una empresa que se encuentra dentro de la industria textil, en el último año sus ventas se han incrementado y su nivel de respuesta ante sus clientes no ha sido efectiva, así como en sus procesos se han encontrado muchas falencias, es por ello que se eligió la aplicación de una herramienta esbelta para contrarrestar los problemas encontrados.

Estas herramientas buscan la mejora continua en los procesos, flujo de materiales y reducción de inventario dentro de la empresa, lo que permitirá a Vestimentum lograr sus objetivos a corto, mediano y largo plazo, además la aplicación de las herramientas Lean y Kanban permitirá resultados como: entrega de productos a tiempo, con la calidad que requieren, y a un mejor precio, permitiéndoles a los clientes satisfacción del producto y servicio.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 LA FILOSOFÍA LEAN MANUFACTURING

Lean es un modelo de Gestión diseñado por la compañía TOYOTA para sus plantas de fabricación de automóviles, durante la década de los años 70. (Shingō, 2009)

“El objetivo de Lean es desarrollar una cultura hacia una organización más eficiente mediante cambios en los procesos del negocio con el fin de incrementar la velocidad de respuesta por medio de reducción de desperdicios, costes y tiempos. (Shingō, 2009)

El término “Lean” o “Esbelto”, se aplica a los métodos que contribuyen a lograr operaciones con costos mínimos y con cero desperdicios. El término “Lean”, fue acuñado en 1990 por un grupo de estudio del M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) de Boston, para analizar a nivel mundial los métodos de manufactura de las empresas de la industria automotriz. (Shingō, 2009)

En la actualidad, las empresas más competitivas de todos los sectores de la industria emplean este sistema de gestión y sus herramientas asociadas para conseguir ser los mejores. (Shingō, 2009)

Esta optimización tiene un gran impacto cuando se integran los sistemas de Lean Manufacturing y 6 sigma. (Forrest, 2015) (Shingō, 2009)

1.1.1 Definición y Estructura

Lean Manufacturing es “una filosofía /sistema de gestión sobre cómo operar un negocio”. Enfocando esta filosofía/sistema de herramientas en eliminar todos los desperdicios, permitiendo reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando de esta forma la calidad y reduciendo los costos. (James M. Morgan, 2006)

1.1.2 Principios de Lean:

Los principios de Lean Manufacturing según (Cuatrecasas, 2008) son:

Especificar el Valor para los clientes (eliminar desperdicios). No debemos pensar por los clientes. El cliente paga por las cosas que cree que tienen valor y no por las cosas que pensamos que son valiosas. Las actividades de valor son aquellas que el cliente está dispuesto a pagar. Todas las otras son desperdicios (MUDA).

Identificar el mapa de la cadena de valor (VSM) para cada producto/servicio. La secuencia de actividades que permite responder a una necesidad del cliente representa un flujo de valor. Creando un “mapa” de la corriente de valor es posible identificar aquellas actividades que no agregan valor, desde el punto de vista del cliente, a fin de poder eliminarlas.

Favorecer el flujo (sin interrupción). Debemos lograr un movimiento continuo del producto/servicio a través de la corriente de valor. Por ello, tenemos que reducir los tiempos de demora en el flujo de valor quitando los obstáculos en el proceso.

Dejar que los clientes tiren la producción (sistema PULL). La aplicación del Flujo y del Pull generan una respuesta más rápida y exacta con un menor esfuerzo y menores desperdicios. Permite producir sólo lo que el cliente pide y evita la generación de un stock innecesario.

Perseguir la perfección (mejora continua). Hay que generar un trabajo constante para conseguir unos ciclos de producción más cortos, obtener la producción ideal (calidad y cantidad), focalizar los esfuerzos en el valor para el cliente. “Ninguna máquina o proceso llegará a un punto a partir del cual no se puede seguir mejorando” (Sakichi Toyoda - 1890).

1.1.3 7 Desperdicios

Actualmente, empresas pioneras han adaptado estos principios de la manufactura esbelta a sus necesidades (mostrados en la gráfica 1),

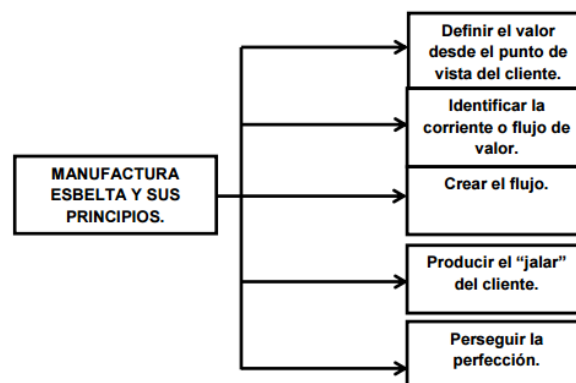
alcanzando logros y ahorros interesantes; entre las empresas con metodología Lean Manufacturing se encuentra la Toyota; sin embargo esta compañía siempre está buscando la perfección en sus procesos para ser competitiva y lograr los requerimientos de los clientes y eliminando los siete desperdicios (MUDA) que son: (Cuatrecasas 2010)

- Sobreproducción: Producir en exceso o con demasiada antelación.
- Transporte: Cualquier transporte no esencial es un desperdicio.
- Inventario: Cualquier cantidad por encima del mínimo necesario para llevar a cabo el trabajo.
- Esperas: Espera para piezas o documentos, espera para que una máquina termine el ciclo. Tiempo sin actividad del personal.
- Sobre proceso: Trabajo o servicio adicional no percibido por el cliente.
- Reprocesos: Cualquier repetición de trabajo.
- Movimiento: Cualquier movimiento que no añada valor al producto.

Se puede decir que se distinguen en los procesos productivos tres tipos de actividades:

- Actividades con valor añadido.- Actividades que convierten o transforman los materiales o la información, de manera que se genere un producto o servicio acorde a las necesidades de los usuarios. Son las actividades por las que el cliente está dispuesto a pagar.
- Actividades sin valor añadido.- Actividades necesarias para que el sistema o proceso genere el producto o servicio requerido por el cliente pero que no generan valor. Estas actividades son inevitables debido a los medios o tecnologías existentes.
- Despilfarros o desperdicios.- Son actividades, procesos, tiempos, espacios, materiales, etc., que no aumentan el valor del producto o servicio y que además no son necesarias para el sistema o proceso.

Sin embargo, los despilfarros pueden y deben eliminarse y evitarse. Esto es lo que busca la filosofía Lean. Según la clasificación desarrollada por Ohno (padre de JIT) se tiene los cinco pasos de la manufactura esbelta y sus principios mostrados en la gráfica 1. (James M. Morgan, 2006)



GRÁFICA 1. PRINCIPIOS MANUFACTURA ESBELTA

Fuente: (Cuatrecasas, 2008)

1.1.4 Herramientas

El modelo Lean es uno de los símbolos más reconocidos de la fabricación moderna, el cual hace analogía con el sistema estructural de una casa. La casa es sólida si el techo, los pilares y los cimientos son fuertes, hay diferentes versiones de la casa pero los principios son los mismos. (James M. Morgan, 2006)



GRÁFICA 2. ESTRUCTURA LEAN MANUFACTURING.

FUENTE: (James M. Morgan, 2006)

La gráfica 2 muestra la estructura del Lean Manufacturing, la mejor calidad, el costo más bajo y el Lead time más bajo. El concepto de Just In Time es **“producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan”**, este pilar es más conocido que su segundo pilar Jidoka que en esencia significa **no dejar pasar nunca un defecto a la siguiente operación y liberar a la gente de las máquinas.**

Procesos estandarizados, estables y confiables y también el HEIJUNKA qué significa nivelar la programación de la producción tanto en volumen como en variedad. El sistema de producción de TOYOTA es la base del movimiento Lean, es decir, es el resultado final de aplicar el sistema de producción de TOYOTA en todas las divisiones de la compañía. (Shingō, 2009)

Lean Manufacturing es más que la aplicación de herramientas como 5S, Kaizen, JIT, Lean es un sistema completo que incorpora una organización cultural en la cual se requiere alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo. (James M. Morgan, 2006)

Lean Manufacturing y 6 sigma son las estrategias de mejora que en los últimos 10 años han dominado las tendencias de producción.

Lean Manufacturing absorbió los sistemas conocidos en los años 80 como Justo a tiempo (JAT) o Just in Time (JIT), desde entonces Lean ha

evolucionado en los últimos años acorde a la evolución del mercado global pero en esencia conserva los mismos principios.

Just in Time, «Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan». Es una filosofía industrial de eliminación de todo tipo de desperdicio (muda) del proceso de producción, desde las compras hasta la distribución, Justo a tiempo “JAT” es como era conocido antes de los 80 lo que hoy conocemos como Lean Manufacturing, en esencia es lo mismo solo es un cambio de nombre.

TABLA 1: HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

HERRAMIENTA	¿QUÉ ES?	PARA QUE SE UTILIZA	ÁREA DE APLICACIÓN	POSIBLES RESULTADOS
Mapa de cadena de Valor VSM	1. Representación visual de la cadena de valor. 2. es una herramienta que permite identificar los desperdicios. 3. Esta herramienta es la base para establecer un plan de acciones de mejora.	1. Permite tener una visión clara de toda la cadena de valor, observando el flujo general. 2. suministra las herramientas necesarias para reducir el lead time. 3. Ayuda a documentar el rendimiento de los procesos.	Todo el proceso productivo de la línea interior.	Reducción del tiempo de entrega
5'S	Es un programa que consiste en desarrollar actividades de limpieza, orden y detección de anomalías del puesto de trabajo, permitiendo mejorar el ambiente laboral, la seguridad del personal y de todas las áreas, con el objetivo de mejorar el aspecto de la organización, el desorden, optimizar los espacios en los almacenes y movimientos innecesarios del personal.	Conseguir lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para alcanzar una mayor productividad y un mejor ambiente laboral.	Todas las áreas involucradas en la producción de la línea interior.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayores niveles de seguridad • Mayor calidad • Tiempos de respuesta más cortos • Aumenta la vida útil de los equipos • Genera cultura organizacional • Reducción en las pérdidas y defectos
SMED	Es una técnica que tiene como objetivo reducir los tiempos de alistamiento de una actividad u operación con el propósito de mejorar el lead time de los productos terminados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilidad: Al disminuir el tiempo de cambio es más fácil fabricar series cortas, por tanto el tiempo de reacción a cambios en la planificación es menor. 2. Productividad: Al eliminar tiempos de cambio el costo de mano de obra es menor y aumenta la producción. 3. Calidad: al disminuir el tamaño de las series disminuye también el costo de calidad ante la detección de algún defecto. 4. Capacidad: Al disminuir el tiempo de cambio la disponibilidad de la máquina aumenta y con ello la capacidad de producción. 	Módulo de producción y área de corte.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir inventarios 2. Procesar productos de alta calidad 3. Reducir los costos 4. Tiempos de entrega más cortos 5. Ser más competitivos 6. Tiempos de cambio más confiables 7. Aumento de la capacidad de producción
KAIZEN	El Kaizen es un sistema de mejora continua e integral que comprende todos los elementos, componentes, procesos, actividades, productos e individuos de una organización.	Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, involucrando a toda la organización en esa cultura de mejora continua.	Todas las áreas involucradas en la producción de la línea interior	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la productividad 2. Reducción de los desperdicios. 3. Reducción de inventarios en curso 4. Reducción de espacio utilizado 5. Mejorar la calidad 6. Mejorar el flujo 7. Supresión de cuellos de botella 8. Mejorar la integración del grupo de trabajo 9. Mejorar la seguridad y la ergonomía para los operarios
KANBAN	Es una herramienta de manejo de materiales e información de forma sencilla y visual en una línea de producción.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estandarizar Inventarios en Proceso 2. Controlar la producción y el manejo del material 3. Herramienta de control visual, para administrar estaciones de trabajo 4. Eliminar la sobreproducción 5. Estandarizar los procesos de producción 6. Minimizar la cantidad de producto en proceso 7. Identificar cuellos de botella en el proceso 	Módulo de producción y bodega de insumos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de los niveles de inventario. 2. Reducción de tiempos muertos 3. Flexibilidad de la producción 4. Trabajo en equipo. 5. Limpieza y mantenimiento. 6. Provee información rápida y precisa. 7. Evita sobreproducción. 8. Minimiza desperdicios.
Controles Visuales	Es una Herramienta que busca mostrar de una manera visual y en forma clara todas las condiciones de la planta.	Mostrar el estado del proceso de producción por medio de señales visuales.	Módulo de producción, bodega de insumos, área de corte y área de empaque.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumenta la calidad en los productos de la línea de trabajo. 2. Alerta al personal de las anomalías presentadas en el trabajo, generando menores tiempos de respuesta ante las dificultades. 3. Indica claramente las condiciones en los diferentes puntos de la planta de producción.
Flujo Continuo	Flujo continuo se refiere a producir una pieza a la vez	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectar operaciones manuales y de máquinas 2. Tiempo de espera más corto 3. Producir una pieza a la vez en cada estación 4. El mínimo de material, espacio y operadores 5. Productividad consistente 6. Las anomalías se identifican inmediatamente 7. Automatización simple y sencilla 	Todas las áreas involucradas en la producción de la línea interior.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejora la Calidad 2. Reduce Costos 3. Menor tiempo de espera 4. Aumenta la satisfacción del cliente 5. Optimiza la Cadena de Valor

FUENTE: (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

1.1.4.1 Mapa cadena de valor VSM

TABLA 2: MAPA CADENA DE VALOR VSM

Mapa de cadena de Valor VSM	1. Representación visual de la cadena de valor. 2. Es una herramienta que permite identificar los desperdicios. 3. Esta herramienta es la base para establecer un plan de acciones de mejora.	1. Permite tener una visión clara de toda la cadena de valor, observando el flujo general. 2. suministra las herramientas necesarias para reducir el lead time. 3. Ayuda a documentar el rendimiento de los procesos.	Todo el proceso productivo de la línea interior.	Reducción del tiempo de entrega
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	---------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ. José Luis y RAJADELL, 2010)

Esta es la representación esquemática de cualquier proceso productivo, logístico o administrativo, en el cual son fácilmente identificadas las operaciones que agregan o no valor a dicho proceso. El VSM permite priorizar las acciones de mejora futura, así mismo permite comprobar los tiempos de cumplimiento de la demanda y las posibles demoras frente al cumplimiento de la misma, es así como el VSM debe contener tanto el flujo de procesos, como el flujo de información y comunicación a través de toda la cadena. (Manuel., 2010)

		¿LA ACTIVIDAD AGREGA VALOR ?	
		SI	NO
¿NECESARIA?	SI	MAXIMIZAR	MINIMIZAR
	NO	CREAR LA NECESIDAD PARA VENDERLA AL CLIENTE	ELIMINAR

GRÁFICA 3. MAPA CADENA DE VALOR VSM

FUENTE: (Manuel., 2010)

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers

GRÁFICA 4. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA

FUENTE: (Manuel., 2010)

1.1.4.2 5'S

TABLA 3: 5'S

5'S	Es un programa que consiste en desarrollar actividades de limpieza, orden y detección de anomalías del puesto de trabajo, permitiendo mejorar el ambiente laboral, la seguridad del personal y de todas las áreas, con el objetivo de mejorar el aspecto de la organización, el desorden, optimizar los espacios en los almacenes y movimientos innecesarios del personal.	Conseguir lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para alcanzar una mayor productividad y un mejor ambiente laboral.	Todas las áreas involucradas en la producción de la línea Interior.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayores niveles de seguridad • Mayor calidad • Tiempos de respuesta más cortos • Aumenta la vida útil de los equipos • Genera cultura organizacional • Reducción en las pérdidas y defectos
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ. José Luis y RAJADELL, 2010)

Las 5'S fueron implementadas en primer lugar por Toyota en el año 1960, buscando lograr un lugar de trabajo mejor organizado, en el desarrollo de esta estrategia se implican la aceptación y adaptación a los cambios y la cultura empresarial, y al mejoramiento del ambiente laboral. Se fundamenta en 5 pasos o fases creadas por la cultura japonesa, “seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke”, de las cuales cada palabra cuenta con su respectivo significado que será explicado a continuación: (SÁNCHEZ. José Luis y RAJADELL, 2010)



GRÁFICA 5. 5'S

FUENTE: (SR, 2007)

- Seiri (Separar) El primer paso se fundamenta en la eliminación y clasificación de los elementos innecesarios para la tarea que se realiza, se busca hacer una separación de los elementos necesarios e innecesarios y controlar el flujo de los mismos para

evitar estorbos y elementos que no son útiles, los cuales originan despilfarros.

- Seiton (Ordenar) Significa clasificar los elementos que son necesarios y organizarlos en un lugar cercano al puesto de trabajo, con esto se evita la pérdida de tiempo en la búsqueda de estos elementos, para realizar esta actividad efectivamente se sugiere que cada ítem cuente con su respectiva ubicación, nombre y volumen designado, para lo cual se debe tener un número máximo de ítems a ubicar en el puesto de trabajo o cerca del mismo.
- Seiso (Limpieza e Inspección) En el tercer paso se busca limpiar e inspeccionar el entorno del proceso para identificar los defectos y descartarlos, con el fin de eliminar riesgos potenciales, incrementar la vida útil de los equipos, y realizar un efecto multiplicador en todos los puestos de trabajo.
- Seiketsu (Estandarizar) Significa la estandarización de los procesos anteriores para obtener un mejoramiento continuo día a día, y de esta forma lograr tener un mejor lugar de trabajo, el cual sea productivo y sin despilfarros, es importante resaltar que la gerencia debe diseñar programas y sistemas para el mantenimiento efectivo de todos los pasos y el cumplimiento de los mismos. Esto debe ser un compromiso de toda la organización con respaldo directo de la gerencia.
- Shitsuke (Autodisciplina). Es la forma en que las personas que todos los días aplican los pasos anteriores por hábito y disciplina se mantengan haciéndolo continuamente sin necesidad de supervisión y así, ir adquiriendo una autodisciplina para lograr tener el mejor puesto de trabajo y en si la productividad total de la empresa.

1.1.4.3 SMED

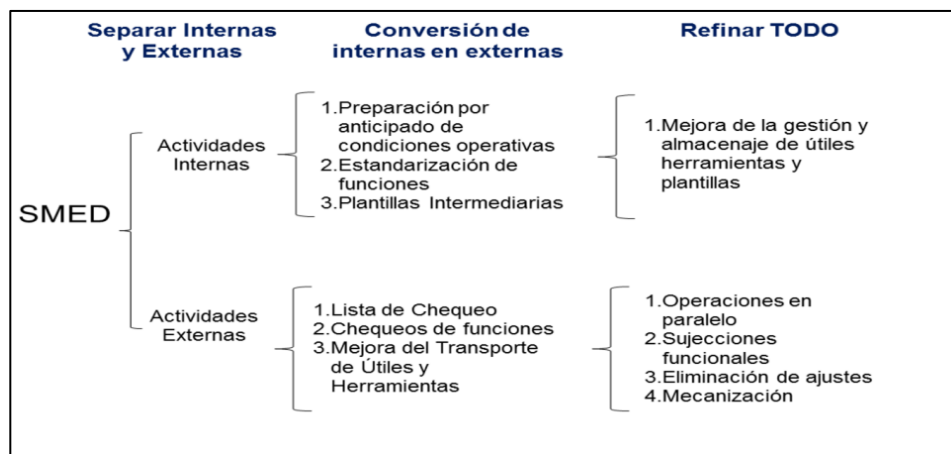
TABLA 4: SMED

SMED	Es una técnica que tiene como objetivo reducir los tiempos de alistamiento de una actividad u operación con el propósito de mejorar el lead time de los productos terminados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilidad: Al disminuir el tiempo de cambio es más fácil fabricar series cortas, por tanto el tiempo de reacción a cambios en la planificación es menor. 2. Productividad: Al eliminar tiempos de cambio el costo de mano de obra es menor y aumenta la producción. 3. Calidad: al disminuir el tamaño de las series disminuye también el costo de calidad ante la detección de algún defecto. 4. Capacidad: Al disminuir el tiempo de cambio la disponibilidad de la máquina aumenta y con ello la capacidad de producción. 	Módulo de producción y área de corte.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir inventarios 2. Procesar productos de alta calidad 3. Reducir los costos 4. Tiempos de entrega más cortos 5. Ser más competitivos 6. Tiempos de cambio más confiables 7. Aumento de la capacidad de producción
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

SMED corresponde a las iniciales de “Single Minute Exchange of Die”, de manera genérica, realización del cambio de serie en menos de diez minutos. Aquí hay más información sobre el método SMED y su importancia en la gestión de la producción. (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

La flexibilidad de una línea de producción está íntimamente ligada con el tiempo de alistamiento de máquinas (Set-Up) en cuanto a fabricación se refiere, por tal motivo los sistemas como SMED, deben ser largamente practicados y otorgarles una importancia de alto nivel en las actividades de mejora. (SR, 2007)



GRÁFICA 6. METODOLOGÍA SMED

FUENTE: (C, 2004)

1.1.4.4 Kaizen

TABLA 5: KAIZEN

KAIZEN	El Kaizen es un sistema de mejora continua e integral que comprende todos los elementos, componentes, procesos, actividades, productos e individuos de una organización.	Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, involucrando a toda la organización en esa cultura de mejora continua.	Todas las áreas involucradas en la producción de la línea interior	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la productividad 2. Reducción de los desperdicios. 3. Reducción de inventarios en curso 4. Reducción de espacio utilizado 5. Mejorar la calidad 6. Mejorar el flujo 7. Supresión de cuellos de botella 8. Mejorar la integración del grupo de trabajo 9. Mejorar la seguridad y la ergonomía para los operarios
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

La palabra kaizen se compone de Kai=cambio y zen=mejorar, que no hace referencia únicamente a reducción de costos, sino que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores prácticas. Consiste en una acumulación gradual y continua de pequeñas mejoras hechas por todos los empleados y comprende tres componentes esenciales: percepción (descubrir los problemas), desarrollo de ideas (hallar soluciones creativas y finalmente, tomar decisiones, implantarlas y comprobar su efecto, es decir, elegir la mejor respuesta, planificar su realización y llevarla a la práctica. Kaizen se caracteriza por los siguientes aspectos: puede y debe implicar a todo el personal, se hace el mantenimiento de lo que se tiene y se mejora con un Know-how convencional, orientación centrada totalmente sobre el personal. Requiere el reconocimiento de los esfuerzos incluso antes de los resultados y se obtiene con la utilización de herramientas de calidad y el ciclo PDCA (Ciclo de Deming). (NIEBEL & FREIVALDS, 2009, págs. 3-331)



GRÁFICA 7. CICLO KAIZEN

FUENTE: (SR, 2007)

1.1.4.5 Kanban

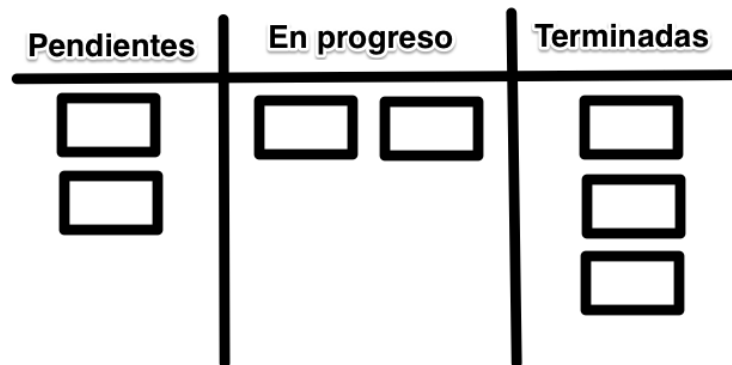
TABLA 6: KANBAN

KANBAN	Es una herramienta de manejo de materiales e información de forma sencilla y visual en una línea de producción.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estandarizar Inventarios en Proceso 2. Controlar la producción y el manejo del material 3. Herramienta de control visual, para administrar estaciones de trabajo 4. Eliminar la sobreproducción 5. Estandariza los procesos de producción 6. Minimizar la cantidad de producto en proceso 7. Identificar cuellos de botella en el proceso 	Módulo de producción y bodega de insumos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de los niveles de inventario. 2. Reducción de tiempos muertos 3. Flexibilidad de la producción 4. Trabajo en equipo. 5. Limpieza y mantenimiento. 6. Provee información rápida y precisa. 7. Evita sobreproducción. 8. Minimiza desperdicios.
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

Es un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en "etiquetas de instrucción", que ayuda al manejo del flujo de materiales al contener información acerca de que se va a producir, cuantas cantidades, con qué medios y como se va a entregar. Kanban cuenta con dos funciones principales: control de la producción y mejora de procesos. Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT. La función de mejora continua de los procesos se entiende por el perfeccionamiento de las diferentes actividades, así como la eliminación del desperdicio, reducción de set-up, organización

del área de trabajo, mantenimiento preventivo y productivo, etc.
(Krieg, 2005)



GRÁFICA 8. PIZARRA KANBAN

FUENTE: (SR, 2007)

1.1.4.6 Controles visuales.

TABLA 7: CONTROLES VISUALES

Controles Visuales	Es una Herramienta que busca mostrar de una manera visual y en forma clara todas las condiciones de la planta.	Mostrar el estado del proceso de producción por medio de señales visuales.	Módulo de producción, bodega de insumos, área de corte y área de empaque.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumenta la calidad en los productos de la línea de trabajo. 2. Alerta al personal de las anomalías presentadas en el trabajo, generando menores tiempos de respuesta ante las dificultades. 3. Indica claramente las condiciones en los diferentes puntos de la planta de producción.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

Un VERDADERO Sistema de Gestión Visual y Control Visual está diseñado para proporcionar información y comunicación eficaz a través de señales visuales y controles que permiten a su organización funcionar en los niveles más altos. (C, 2004)

- Use indicadores visuales sencillos para ayudar a la gente a determinar inmediatamente si están en una condición estándar o se han desviado de ella.

- Evite usar una pantalla de ordenador si éste traslada el foco del trabajador de su sitio de trabajo.

- Diseñe sistemas visuales sencillos para el lugar donde se trabaja, para apoyar el flujo y el sistema pull.
- Reduzca sus informes a una hoja de papel siempre que sea posible, incluso para sus decisiones financieras más importantes.



GRÁFICA 9. CONTROL VISUAL

FUENTE: (PERONA, 2011)

1.1.4.7 Flujo continuo

TABLA 8: FLUJO CONTINUO

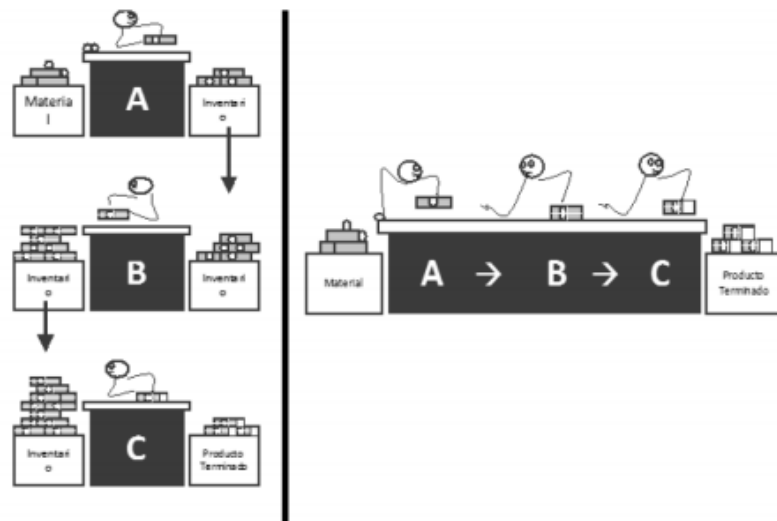
Flujo Continuo	Flujo continuo se refiere a producir una pieza a la vez	1. Conectar operaciones manuales y demáquinas 2. Tiempo de espera más corto 3. Producir una pieza a la vez en cada estación 4. El mínimo de material, espacio y operadores 5. Productividad consistente 6. Las anomalías se identifican inmediatamente 7. Automatización simple y sencilla	Todas las áreas involucradas en la producción de la línea interior.	1. Mejora la Calidad 2. Reduce Costos 3. Menor tiempo de espera 4. Aumenta la satisfacción del cliente 5. Optimiza la Cadena de Valor
----------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FUENTE: (SÁNCHEZ, José Luis y RAJADELL, 2010)

El flujo ideal, es el flujo pieza a pieza, con inventarios cero y fabricados al ritmo que marca el cliente (takt time, definido como el tiempo disponible dividido entre la demanda del

cliente), porque obliga a eliminar todos los desperdicios y reta a la gente a pensar y mejorar para lograrlo. Pero obviamente es sólo un ideal, que se tiene que tener como referente para guiarnos en la continua eliminación de los desperdicios. (SÁNCHEZ. José Luis y RAJADELL, 2010)

Para mejorar el flujo hay que tener en cuenta el flujo global a lo largo de toda la empresa e incluso, a lo largo de todas las empresas de la cadena de valor. Como comenta el autor, "... los inventarios puestos en el lugar correcto pueden realmente permitir un mejor flujo global a lo largo de la empresa". Una herramienta que puede ayudarnos a delinear el flujo de valor es el Value Stream Mapping (Mapa del flujo de valor) (LIKER, 2004, págs. 1-978)



GRÁFICA 10. FLUJO POR LOTES VS FLUJO CONTINUO

FUENTE: (C, 2004)

1.1.5 Conceptos claves:

1. **SOBRE-PRODUCCIÓN:** El peor de los desperdicios es producir más de lo que el cliente requiere o producir más rápido de lo necesario, generalmente oculta problemas o defectos de producción y abre el camino para otro tipo de desperdicios.
2. **ESPERAS:** El operario espera por vigilar la máquina, material o información esto solo provoca que el flujo se detenga.
3. **MOVIMIENTOS INNECESARIOS.** Por búsqueda de herramientas, información materiales, etc.

4. TRANSPORTE: es un elemento importante de producción, pero transportar más allá de lo necesario o colocarlos temporalmente en un sitio para luego transportarlos a otro.
5. SOBRE-PROCESAMIENTO: Proceso más allá del estándar requerido por el cliente (calidad más alta de la requerida por el cliente).
6. NO CALIDAD: corresponde a todos aquellos procesos necesarios para corregir errores los defectos se traducen en tiempo adicional, material, energía capacidad y costo laboral.
7. INVENTARIO: aumentan los costes por área, administración, cuidado, se puede volver obsoletos, se pierde flexibilidad del proceso.
A los desperdicios identificados por Taichi Ohno se le suman dos
8. UTILIZACIÓN DE LAS PERSONAS: no se fomentan ni se aprovechan las destrezas de los trabajadores al máximo.
9. DESPERDICIOS AL MEDIO-AMBIENTE.
10. VALOR AGREGADO: Las únicas actividades que agregan valor son las que producen una transformación física y/o química del producto, por las cuales el cliente está dispuesto a pagar. (Laudon, 2008)

1.2 LA FILOSOFÍA KANBAN

En la actualidad, si una empresa no es lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios del mercado se podría decir que esa empresa estará fuera de competencia en muy poco tiempo. (Schonberger., 2003)

¿Qué es ser flexible?, de acuerdo a su definición literal es "Que se puede doblar fácilmente, que se acomoda a la dirección de otro", esto aplicado a manufactura se traduciría, "que se acomoda a las necesidades y demanda del cliente", tanto de diseño, calidad y entrega. (Schonberger., 2003)

Una de las problemáticas más comunes que se evidencia en la planeación de la producción, es producir la cantidad necesaria en el tiempo necesario, sin sobrantes ni faltantes, para lograr esto se necesita un plan, un plan flexible, un plan hecho para ser modificado, un plan que se pueda modificar rápidamente. (Krieg, 2005)

Un plan de producción es influenciado tanto externamente como internamente. Las condiciones del mercado cambian constantemente. Para responder a estos cambios, se deben dar instrucciones constantemente al área de trabajo. Ya que queremos producir en un sistema Justo a Tiempo, las instrucciones de trabajo deben ser dadas de manera continua en intervalos de tiempo variados. La información más importante en el área de trabajo es: cuanto debemos producir y que clase de producto se debe elaborar en ese momento, las instrucciones pueden ser dadas como se van necesitando, ya que no es conveniente hacer ordenes de producción muy grandes tratando de prevenir la demanda del mercado, esto puede llevarnos a quedar cortos o largos de producto; así como no es conveniente hacer ordenes unitarias, lo más conveniente es hacer ordenes de lotes pequeños, este es el concepto fundamental. (Krieg, 2005)

Es fundamental que los trabajadores sepan qué están produciendo y qué características tiene el producto, así como qué van a producir después y que características tendrá. Muchas compañías manufactureras japonesas visualizaron

el armado de un producto como continua, desde el Diseño-Manufactura-Distribución de Ventas-Servicio al Cliente. Para muchas compañías del Japón el corazón de este proceso es el Kanban, quien directa o indirectamente maneja mucho de la organización manufacturera. Fue originalmente desarrollado por Toyota en la década de los 50's como una manera de manejo del flujo de materiales en una línea de ensamble. Sobre las pasadas tres décadas el proceso Kanban que se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente" ha desarrollado un ambiente de óptimo manufacturero envuelto en competitividad global. (Shingō, 2009)

1.2.1 Definición y estructura

Es muy común la asociación de KANBAN = JIT o KANBAN=CONTROL DE INVENTARIOS, esto no es cierto, pero si está relacionado con estos términos, KANBAN funcionará efectivamente en combinación con otros elementos de JIT, tales como calendarización de producción mediante etiquetas, buena organización del área de trabajo y flujo de la producción.

KANBAN es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados. (Shonberger, 1983)

KANBAN significa en japonés "etiqueta de instrucción".

La etiqueta KANBAN contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su función principal, en otras palabras es un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios, y como transportarlo. (Shonberger, 1983)

1.2.2 Funciones de Kanban

Son dos las funciones principales de KANBAN: Control de la producción y mejora de los procesos.

- Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT en la cual los materiales llegaran en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fábrica y si es posible incluyendo a los proveedores.
- Por la función de mejora de los procesos se entiende la facilitación de mejora en las diferentes actividades de la empresa, esto se hace mediante técnicas ingenieriles (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de set-up, utilización de maquinaria vs. utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, poka-yoke, mecanismos a prueba de error, mantenimiento preventivo, mantenimiento productivo total, etc.), reducción de los

niveles de inventario, es decir una reingeniería total de los procesos existentes. (Krieg, 2005)

Básicamente KANBAN nos servirá para lo siguiente:

1. Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
2. Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
3. Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

Otra función de KANBAN es la de movimiento de material, la etiqueta KANBAN se debe mover junto con el material, si esto se lleva a cabo correctamente se lograrán los siguientes puntos:

1. Eliminación de la sobreproducción.
2. Prioridad en la producción, el KANBAN con más importancia se pone primero que los demás.
3. Se facilita el control del material.

1.2.3 Implementando Kanban.

Es importante que el personal encargado de producción, control de producción y compras comprenda cómo un sistema KANBAN (JIT), va a facilitar su trabajo y mejorar su eficiencia mediante la reducción de la supervisión directa.

Básicamente los sistemas KANBAN pueden aplicarse solamente en fábricas que impliquen producción repetitiva.

Antes de implementar KANBAN es necesario desarrollar una producción "labeled/mixed producción schedule" para suavizar el flujo actual de material, esta deberá ser practicada en la línea de ensamble final, si existe una fluctuación muy grande en la integración de los procesos KANBAN no funcionará y al contrario se creará un desorden, también tendrán que ser implementados sistemas de reducción de setups de producción de lotes pequeños, jidoka, control visual, poka-yoke, mantenimiento preventivo, etc. todo esto es prerequisite para la introducción KANBAN. (Monden, 2004)

También se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones antes de implementar: (Monden, 2004)

1. Determinar un sistema de calendarización de producción para ensambles finales para desarrollar un método de producción mixto y de etiquetado.
2. Se debe establecer una ruta de KANBAN que refleje el flujo de materiales, esto implica designar lugares para que no haya confusión en el manejo de materiales, se debe hacer obvio cuando el material está fuera de su lugar.
3. El uso de KANBAN está ligado a sistemas de producción de lotes pequeños.

4. Se debe tomar en cuenta que aquellos artículos de valor especial deberán ser tratados diferente.
5. Se debe tener buena comunicación desde el departamento de ventas hacia producción para aquellos artículos cíclicos a temporada que requieren mucha producción, de manera que se avise con bastante antelación.
6. El sistema KANBAN deberá ser actualizado constantemente y mejorado continuamente.

1.2.3.1 Información necesaria en una etiqueta Kanban.

La información en la etiqueta KANBAN debe ser tal, que debe satisfacer tanto las necesidades de manufactura como las de proveedor de material. La información necesaria en KANBAN sería la siguiente: (Krieg, 2005)

1. Número de parte del componente y su descripción
2. Nombre/Número del producto
3. Cantidad requerida
4. Tipo de manejo de material requerido
5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado
6. Punto de re orden
7. Secuencia de ensamble/producción del producto

1.2.3.2 Como circulan los Kanbanes

Tomado de (Caso TOYOTA) (Monden, 2004)

1. Cuando las piezas necesarias en la línea de montaje se van a utilizar primero, se recoge un KANBAN de transporte y se coloca en una posición específica.
2. Un trabajador lleva este KANBAN hasta el proceso previo para obtener piezas procesadas. Retira un KANBAN de producción de un palet de piezas procesadas y lo coloca en una posición prefijada. El KANBAN de transporte se coloca en el palet y el palet se transporta a la línea.
3. El KANBAN de trabajo en proceso o KANBAN de producción retirado del palet en el proceso previo, sirve como tarjeta de orden e instrucción de trabajo que promueve el procesamiento de piezas semiprocesadas aprovisionadas desde el proceso previo.
4. Cuando ocurre esto, la tarjeta de producción correspondiente al proceso anterior se retira de un palet de piezas semiprocesadas y se reemplaza por un KANBAN de transporte.

Con este sistema, solamente se necesitan indicar los cambios de planes al final de la línea de montaje. Este sistema tiene el beneficio añadido de simplificar la burocracia, cuando la producción se ejecuta pasando instrucciones a cada proceso, algunos de estos pueden retrasarse, o la producción especulativa puede generar inventarios innecesarios. El sistema KANBAN previene este despilfarro. (Monden, 2004)

El sistema de producción intenta minimizar los inventarios de trabajos en proceso así como los stocks de productos acabados. Por esta razón, requiere una producción en pequeños lotes, con numerosas entregas y transportes frecuentes. No se utilizan las tarjetas de instrucción de trabajo y transferencia de los procesos convencionales de control. En vez de ello, los tiempos y los lugares de las entregas se especifican en detalle. El sistema se establece como sigue:

- Las entregas se realizan varias veces al día.
 - Los puntos de entrega física se especifican en detalle para evitar colocar piezas en almacén y tener después que retirarlas para transferirlas a la línea.
 - El espacio disponible para la colocación de piezas se limita para hacer imposible acumular excesos de stocks.
- El movimiento de los KANBANES regula el movimiento de los productos. Al mismo tiempo, el número de KANBANES restringe el número de productos en circulación. (Krieg, 2005)

1.2.4 Ventajas del uso de sistemas JIT y Kanban

1. Reducción en los niveles de inventario.
2. Reducción en WIP (Work in Process).
3. Reducción de tiempos caídos.
4. Flexibilidad en la calendarización de la producción y la producción en sí.
5. El rompimiento de las barreras administrativas (BAB) son archivadas por Kanban
6. Trabajo en equipo, Círculos de Calidad y Autonomía (Decisión del trabajador de detener la línea)
7. Limpieza y Mantenimiento (Housekeeping)
8. Provee información rápida y precisa
9. Evita sobreproducción
10. Minimiza Desperdicios

1.2.4.1 Un sistema Kanban promueve mejoras en dos aspectos:

- El KANBAN hace latentes las situaciones anómalas cuando se provocan por averías de máquinas y defectos del producto
- Una reducción gradual de KANBANES conduce a reducciones en el STOCK, lo que termina con el rol de STOCK como amortiguador frente a las inestabilidades de la producción. Esto deja al descubierto los procesos infra capacitados y a los que generan anomalías y pone en evidencia los puntos que requieren mejora. La eficiencia global se incrementa concentrándose en los elementos débiles (Teoría de Restricciones).

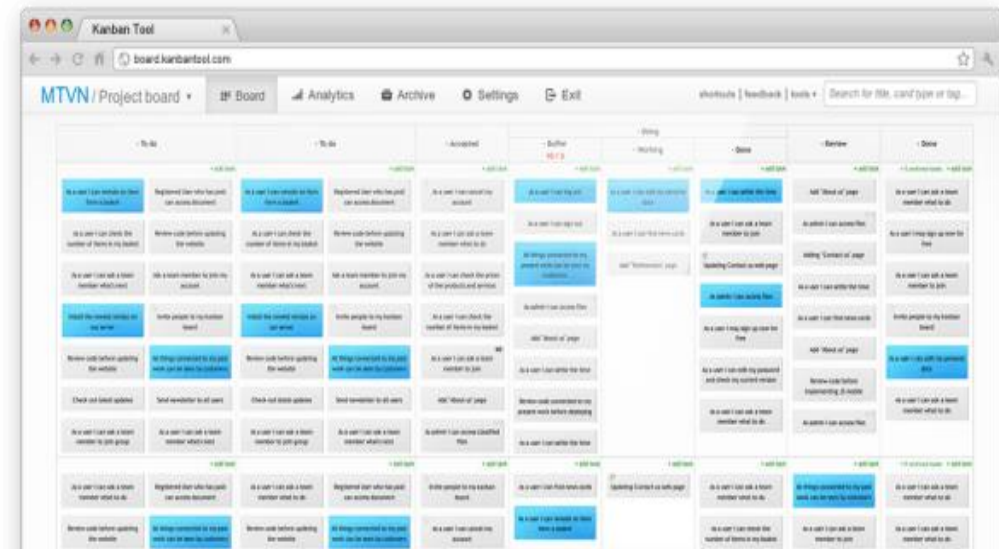
Una de las funciones de KANBAN es la de transmitir la información al proceso anterior para saber cuáles son las necesidades del proceso actual. Si hay muchos KANBANES, la información deja de ser tan efectiva, si hay muchos KANBANES no se sabe cuáles partes son realmente necesitadas en ese momento. (Krieg, 2005)

Si se reduce el número de KANBANES se reduce el número de SET-UPS. Mientras menos KANBANES existan es mejor la sensibilidad del sistema. (Monden, 2004)

1.2.5 Herramientas

Para aplicar de forma eficiente el sistema de organización conocido como método Kanban conviene disponer de herramientas adecuadas que permitan gestionar mejor un proyecto, mejorar la productividad del equipo de trabajo y optimizar los resultados. Para aplicar este método es necesario dividir el proceso productivo en fases claramente definidas, establecer prioridades, designar los miembros implicados en cada proceso y dejar constancia de las tareas que se están llevando a cabo en cada fase. Aunque esta información se suele representar en un tablero o pizarra mediante el uso de notas adhesivas, también existen una serie de herramientas Kanban online para gestionar en línea todo el proceso desde el PC y también desde dispositivos móviles. (Román, 2000)

1.2.5.1 Kanbanflow

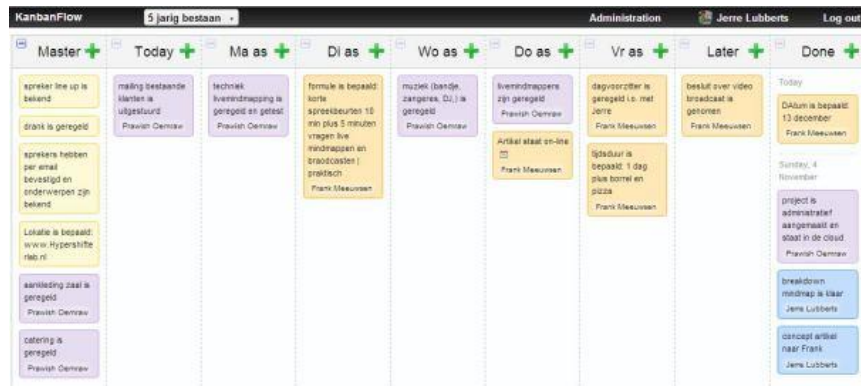


GRÁFICA 11. **MODELO KANBANFLOW**

Fuente: (Román, 2000)

La primera de estas herramientas es KanbanFlow, una sencilla e intuitiva aplicación que cumple con creces con todo lo necesario para empezar con Kanban y gestionar proyectos sencillos y de poca envergadura. Esta herramienta online permite incluir subtarefas dentro de las tareas del tablero así como aplicar el método de gestión del tiempo conocido como técnica Pomodoro. Del mismo modo, permite adjuntar archivos en las tarjetas así como un seguimiento de las estadísticas de uso, accediendo a los tableros de trabajo tanto desde la aplicación de escritorio como desde el dispositivo móvil. Compatible para Android, iPhone y WindowsPhone. (Román, 2000)

1.2.5.2 Kanban Tool



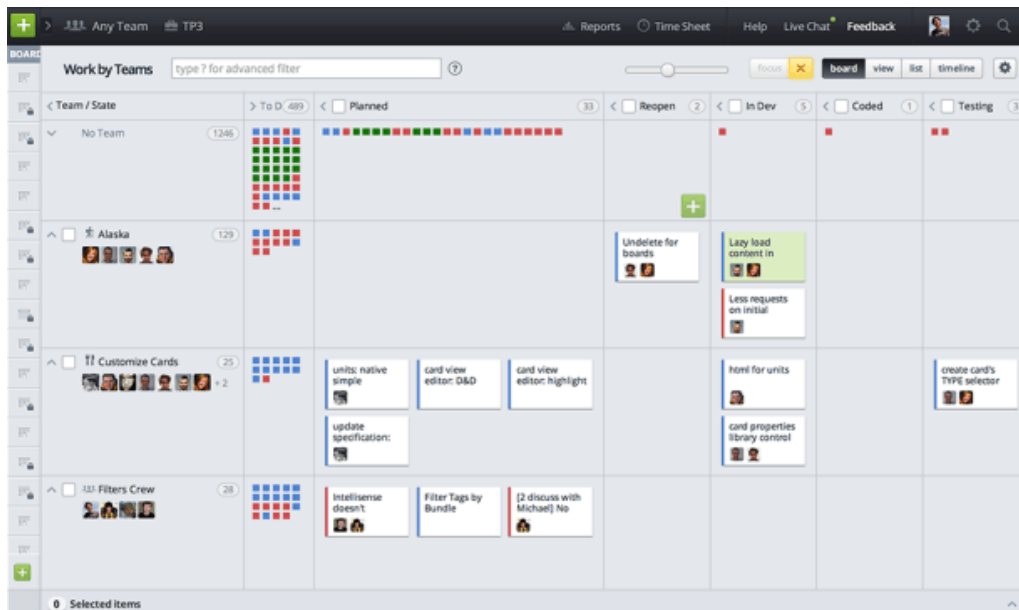
GRÁFICA 12. MODELO KANBAN TOOL

Fuente: (Román, 2000)

Quizá esta herramienta sea una de las más populares por las múltiples opciones de personalización que ofrece y su facilidad para crear nuevas tarjetas en un proyecto, asignándoles un color diferenciado a cada una de ellas y una fecha de finalización. Además, cuenta con un panel específico para estadísticas con el que analizar la evolución del proceso y aplicar los cambios necesarios para mejorar la productividad del equipo de trabajo. Del mismo modo, también permite la posibilidad de crear documentos de texto editables en línea para compartir con el resto del equipo.

Kanbal Tool es perfecta para pequeños proyectos limitados a 2 tableros y 2 usuarios en la versión gratuita, con la opción de incorporar más usuarios, habilitar más tableros e incluir archivos adjuntos en las tarjetas con la opción de pago. (Román, 2000)

1.2.5.3 Targetprocess



GRÁFICA 13. MODELO TARGETPROCESS

Fuente: (Román, 2000)

TargetProcess no destaca por su aspecto visual, pero cumple con su papel de tablero virtual para gestión de tareas y asignación de roles a los miembros del equipo de trabajo. Entre sus principales propiedades destaca la claridad en la visualización de las distintas fases del proyecto. Una cualidad que se agradece cuando se trata de proyectos grandes y con múltiples fases de desarrollo. Por último, destacar que a diferencia del resto de herramientas online consultadas, TargetProcess también permite la posibilidad de aplicar otros métodos basados en el desarrollo incremental del proceso de trabajo o método Scrum. (Román, 2000)

1.2.5.4 Leankit

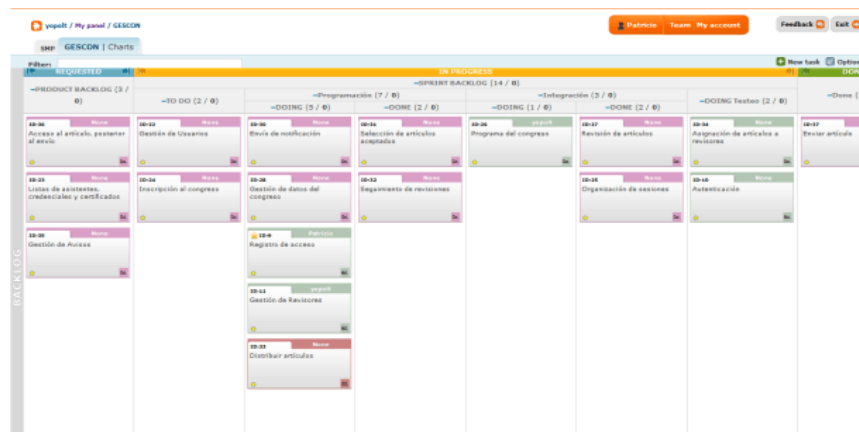


GRÁFICA 14. MODELO LEANKIT

Fuente: (Román, 2000)

Leankit es otra de las herramientas disponibles para mejorar nuestra productividad aplicando el método Kanban. Aunque permite aplicar cualquier otro método de gestión y desarrollo de tareas, en su versión gratuita permite incorporar hasta 10 usuarios y 3 tableros de trabajo, con la opción de actualizar a la versión de pago para proyectos mucho más grandes y complejos. Al igual que el resto de herramientas, cuenta con la opción de diferenciar las tareas por colores y la opción de adjuntar archivos, además de una interesante opción que limita de forma automática las tareas en curso para evitar la saturación de tareas asignadas a cada usuario. (Román, 2000)

1.2.5.5 Kanbanize



GRÁFICA 15. MODELO KANBANIZE

Fuente: (Román, 2000)

Para terminar, se va a hablar de una de las opciones visualmente más refinadas para trabajar en modo online con el método Kanban. Kanbanize es una interesante opción que cuenta con hasta 5 planes distintos a elegir en función de las necesidades del proyecto, uno de ellos gratuito y limitado. Entre sus características, destacar la opción limitar el número de tareas en curso para cada miembro de forma similar a LeanKit y la incorporación de un panel de estadísticas para analizar la gestión de tareas. También incorpora una novedosa opción para que cada usuario personalice cada tarjeta con comentarios, subtareas y enlaces. (Román, 2000)

2 ANÁLISIS SITUACIONAL

Para tomar las mejores decisiones gerenciales es necesario conocer y entender el escenario en el que se desempeñará la economía ecuatoriana.

2.1 MACROAMBIENTE EXTERNO

Se presenta a continuación un análisis de los factores económicos, políticos, sociales, demográficos, culturales y tecnológicos más relevantes cuyos datos se obtienen del Banco Central, el Instituto Nacional de Estadística y Censos, Proecuador.

2.1.1 Factores económicos

TABLA 9: FACTORES ECONÓMICOS

Oferta monetaria:	199,410.2 millones (2014)
Tasa de desempleo:	4.25 2015 INEC
Desarrollo humano:	Alto puesto 83.
Tendencias:	Caída en el precio de petróleo, caída de la demanda interna, y alto gasto público.
Crisis:	Registradas en 1982, 1999, 2009 y actualmente 2015 - 2016.
Ciclos económicos:	Nunca han sido estables, tiene diferentes comportamientos en cada periodo.
Déficit presupuestario:	2% al 2.5% del PIB
Tasa de interés:	9.12 % 2015
PIB:	104,382 millones 2015
Inflación Anual (Enero-2016 / Enero 2015)	3.09%
Deuda externa pública como % del PIB (Nov-2015)	20.80%
Tasa de interés activa (Feb-16)	8.88%
Tasa de interés pasiva (Feb-16)	5.83%
Barril Petróleo (WTI 03-Feb-16):	32.28 usd.
Ingresos per cápita:	6,412 dólares

FUENTE: (BCE, 2015), (INEC, 2015), (PROECUADOR, Instituto de promoción de exportaciones e inversiones., 2015),

La tendencia de la economía ecuatoriana muestra un escenario de mayores dificultades en el año 2015 y 2016. Los inconvenientes para cubrir el financiamiento público, la falta de inversión privada y la caída del precio del petróleo que se dio en el segundo semestre de 2014, han propiciado una situación en la que es difícil mantener los niveles de crecimiento de años anteriores.

Sin embargo, se espera que la profundización del cambio de la matriz productiva siga teniendo incidencia en el próximo año, lo que también repercute en el dinamismo de la actividad económica.

2.1.2 Factores demográficos

La población es un factor importante, ya que conocer el tamaño y los movimientos de la misma nos permite determinar nuestro universo y el segmento específico al que deseamos direccionarnos.

TABLA 10: ECUADOR – POBLACIÓN

FACTOR	DATO
Población:	16.216.934 millones (2016) mestiza, indígena, montubio, afroecuatoriano y blanco.

FUENTE: (INEC, 2015)

TABLA 11: ECUADOR - POBLACIÓN

FECHA	POBLACIÓN	HOMBRE	MUJER
2014	16.027.000	7.951.528	7.951.388
2013	15.775.00	7.831.931	7.829.381
2012	15.521.000	7.712.240	7.707.253
2011	15.266.000	7.592.359	7.584.921

FUENTE: (INEC, 2015)

2.1.3 Factores sociales y culturales

Según el registro del Directorio de Empresas (DIEE) 2013, existen 55.278 empleos formales vinculados con la industria textil y de la confección, que representa alrededor de 18% del empleo generado por toda la manufactura ecuatoriana. (Ordoñez, 2015)

Además al conocer la población activamente económica y extracto social nos permite conocer el mercado meta, donde se puede gestionar y mejorar las necesidades del mercado.

Para esta clasificación de la tabla 12 se utilizó un sistema de puntuación a las variables, las características de la vivienda tienen un puntaje de 236 puntos, educación. 171 puntos, características económicas 170 puntos, bienes 163 puntos, TIC's. 161 puntos y hábitos de consumo 99 puntos.

TABLA 12: NIVEL SOCIO ECONÓMICO

Nivel Socio Económico	Puntaje	Total de población
A (Alto)	845,1 a 1000 puntos	1,9 %
B (Medio Alto)	696,1 a 845 puntos	11,2%
C + (Medio típico)	535,1 a 696 puntos	22,8%
C - (Medio bajo)	316,1 a 535 puntos	14,9 %
D (Bajo)	0 a 316 puntos	12%

FUENTE: (INEC, 2015) (NSE, 2015)

- Estilo de vida y actitudes:

Cálidos y hospitalarios, abiertos y acogedores con los extranjeros, y al mismo tiempo creativos. Una vida tranquila.

- Patrones del consumidor:

Ecuador tiene una cultura consumista, con tendencia ascendente, ya que cada año se percibe un PIB per cápita mayor.

El consumidor de hoy es exigente tanto en tendencias, texturas y costos.

La globalización y la tecnología de las comunicaciones ha permitido que el consumidor se encuentre al día con las tendencias internacionales de moda y exija productos acordes a las nuevas tendencias.

2.1.4 Factores políticos

El actual Estado ecuatoriano está conformado por cinco poderes estatales: el Poder Ejecutivo, el Poder Legislativo, el Poder Judicial, el Poder Electoral y el Poder de Transparencia y Control Social (participación ciudadana).

En los últimos años del actual Gobierno se ha evidenciado un mayor interés en el sector productivo a través de la Constitución de la República, que tiene la función de dar protección, estímulo, coordinación y promoción a éste. (Miño, 2013)

Actualmente, debido a las salvaguardias impuestas por el Gobierno abren una puerta y una posibilidad para que en este período el sector se fortalezca en todo el país, tomando en cuenta que el sector textil es el que más mano de obra ocupa y ayuda a sectores marginales como la gente del campo y las madres jefas de hogar, lo destaca José Esguerra,

vicepresidente Sector del Textil de la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha (Capeipi).

TABLA 13: FACTORES POLÍTICOS

FACTOR	DATO
Gobierno:	Presidente Rafael Correa Delgado
Riesgo país (03-Feb-2016) Partidos políticos Tendencia Electoral:	1565.00 Varios; estabilidad política La elección presidencial, la elección legislativa y la elección de prefectos provinciales y alcaldes municipales son por votaciones
Conflictos políticos:	Tensión política guiada por la oposición. Crisis económica registrada en periodo 2015 y la actualidad. Nuevas medidas de salvaguardias a las importaciones.

FUENTE: (BCE, 2015)

2.1.5 Factores tecnológicos

El uso de tecnología en el sector industrial ha favorecido a los procesos productivos, convirtiéndolos en procesos eficientes mediante la automatización de los mismos, lo que ha permitido reducir la cantidad de mano de obra requerida para la fabricación de los diferentes productos y el aumento de la producción por la reducción del tiempo de ejecución de los procesos .

De igual manera en la industria textil la variedad de maquinaria y tecnificación permite al productor tener varios procesos computarizados y una gama más amplia de alternativas para la generación de productos nuevos, lo que se refleja en la obtención de productos con diseños novedosos de alta calidad, innovadores y a precios asequibles.

TABLA 14: FACTORES TECNOLÓGICOS

FACTOR	DATO
Inversión en I&D	0.78 % del PIB
Acceso al internet:	el 46% de las personas tienen internet en sus hogares
Uso de celular:	86.4% de las personas tienen celular
Índice global de Innovación:	puesto 83 Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2014)

FUENTE: (INEC, 2015), (ENEMDU, 2014)

En los últimos 5 años se ha incrementado el uso de internet en Ecuador, lo cual es sumamente importante, ya que esta herramienta permite a todos los sectores tener acceso a tendencias, tecnificación, noticias de nuevos mercados, y sobre todo ser un medio para darse a conocer no solo nacional sino internacionalmente.

Actualmente para la industria textil es una gran oportunidad el manejo de internet ya que las tiendas online son las nuevas tendencias efectivas en relación a ventas.

TABLA 15: FACTORES TECNOLÓGICOS

Periodo	Uso de celular	Computadoras	Portatil	Acceso al internet
2010	49,7%	24%	9%	16,7%
2011	78,8%	24,7%	9,8%	23,7%
2012	81,7%	26,4%	13,9%	31.40%
2013	86,4%	27,5%	18,1%	37%
2014	89,2%	29,8%	22,4%	40% %

FUENTE: (INEC, 2015), (ENEMDU, 2014)

2.1.6 Factores legal y medio ambiente

La legislación ecuatoriana es rígida por la constitución creada en el 2008.

El compromiso de las instituciones en la protección del medio ambiente es regido por la Constitución de la República que exige de manera puntual el cumplimiento de Leyes y normas ambientales.

Ley gestión ambiental, conformado por 83 artículos. Estas políticas hacen referencia a la promoción del desarrollo hacia la sustentabilidad, la gestión ambiental, la educación y capacitación ambiental, la prevención y control a fin de evitar daños ambientales, estableciendo como obligación el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de la propuesta de Programa de Mitigación Ambiental (PMA).

2.2 INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN

2.2.1 Introducción

Según el AITE (AITE, 2015), en el Ecuador las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón, siendo la década de 1950 cuando se consolida la utilización de esta fibra. Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda. A lo largo del tiempo, las diversas empresas dedicadas a la actividad textil ubicaron sus instalaciones en diferentes ciudades del país. Sin embargo, se puede afirmar que las provincias con mayor número de industrias dedicadas a esta actividad son: Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Azuay y Guayas. La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique un sinnúmero de productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la producción de confecciones textiles, tanto las de prendas de vestir como de manufacturas para el hogar.

2.2.2 Factores económicos y regulatorios

La industria textil contribuye al crecimiento del sector manufacturero con un valioso aporte, las exportaciones de artículos relacionados con esta industria han presentado en los últimos años un crecimiento significativo,

sin embargo se enfrenta al reto de competir dentro y fuera del país con artículos de origen externo en particular los de procedencia china, de acuerdo a información tomada de la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. (AITE, 2015)

A pesar de que somos mundialmente conocidos como exportadores de productos naturales, en los últimos 60 años Ecuador ha ganado un espacio dentro de este mercado competitivo, convirtiéndose es una de las actividades más importantes, generando empleo a más de 46,240 artesanos del país y ocupando el segundo lugar en el sector manufacturero seguido de los alimentos, bebidas y trabajo en generación de empleo directo. (PROECUADOR, Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, 2015)

Las primeras ventas de la producción textil se concentraron en el mercado local, hasta que a partir de la década de los 90 las exportaciones tomaron un gran impulso, llegando a alcanzar en el año 2000 un incremento del 8.14% en relación a las de 1999, esto debido a la adaptación de la industria al nuevo esquema monetario dolarizado que le permitió marcar una tendencia creciente durante los años posteriores. Con estabilidad monetaria, las industrias textiles invirtieron en máquinas nuevas, así como también en programas de capacitación para el personal de planta, con la finalidad de incrementar sus niveles de eficiencia y productividad, permitiéndoles ser más competitivos en una economía más globalizada. Debido al reciente estancamiento por falta de innovación de diseños, marcas propias y tecnología, que ha permitido el ingreso de productos extranjeros, el sector textil ecuatoriano ha venido realizando esfuerzos con

el objetivo principal de mejorar los índices de producción actuales, e innovar en la creación de nuevos productos que satisfagan la demanda internacional. (PROECUADOR, Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, 2015)

En la actualidad, el sector textil —integrado por los subsectores de la fabricación textil (hilos y telas) y la confección como una sola fuerza de producción— genera un valor agregado bruto (VAB) de \$ 724,23 millones, según los datos más recientes del Banco Central del Ecuador (BCE). El sector ha crecido positivamente durante casi todos los años del último quinquenio, a excepción de 2012, período en el que se redujeron sus ventas, y en 2013 reaccionando a esa contracción del año previo, la fabricación de textiles tuvo una expansión anual de 1,5%, y la de prendas de vestir una de 2,1%. (Ordoñez, 2015)

Otro aspecto que no puede pasar desapercibido es la gran cantidad de micro emprendimientos que se desarrollan en el sector textil: 99% de las empresas textiles del Ecuador en 2013 se ubicaron en el estrato de la micro o pequeña empresa, según el número de personas que emplean. (Ordoñez, 2015)

a) Descripción de productos y elaborados del sector

A medida que fue creciendo la industria textil, también aumentó la diversificación de sus productos, convirtiendo a los hilados y tejidos como los principales en volumen de producción; sin embargo, en los últimos años se ha incrementado la elaboración de prendas de vestir y lencería de hogar. (PROECUADOR, Instituto de promoción de exportaciones e inversiones., 2015)

TABLA 16: PRODUCTOS DEL SECTOR TEXTIL

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
50	SEDA
51	LANA Y PELO FINO U ORDINARIO; HILADOS Y TEJIDOS DE CRIN
52	ALGODÓN
53	LAS DEMÁS FIBRAS TEXTILES VEGETALES; HILADOS DE PAPEL Y TEJIDOS DE HILADOS DE PAPEL
54	FILAMENTOS SINTÉTICOS O ARTIFICIALES; TIRAS Y FORMAS SIMILARES DE MATERIA TEXTIL SINTÉTICA O ARTIFICIAL
55	FIBRAS SINTÉTICAS O ARTIFICIALES DISCONTINUAS
56	GUATA, FIELTRO Y TELA SIN TEJER; HILADOS ESPECIALES; CORDELES, CUERDAS Y CORDAJES; ARTÍCULOS DE CORDELERÍA
57	ALFOMBRAS Y DEMÁS REVESTIMIENTOS PARA EL SUELO, DE MATERIA TEXTIL
58	TEJIDOS ESPECIALES; SUPERFICIES TEXTILES CON MECHÓN INSERTADO; ENCAJES; TAPICERÍA; PASAMANERÍA; BORDADOS
59	TELAS IMPREGNADAS, RECUBIERTAS, REVESTIDAS O ESTRATIFICADAS; ARTÍCULOS TÉCNICOS DE MATERIA TEXTIL
60	TEJIDOS DE PUNTO
61	PRENDAS Y COMPLEMENTOS (ACCESORIOS), DE VESTIR, DE PUNTO
62	PRENDAS Y COMPLEMENTOS (ACCESORIOS), DE VESTIR, EXCEPTO LOS DE PUNTO
63	LOS DEMÁS ARTÍCULOS TEXTILES CONFECCIONADOS; JUEGOS; PRENDERÍA Y TRAPOS

FUENTE: (BCE, 2015)

b) Organizaciones gremiales del sector

- AITE Es la Asociación de Industriales Textileros del Ecuador sin fines de lucro, creada en el año de 1943 con la aprobación del Gobierno Nacional, con el objetivo de unir a los industriales textileros para resolver problemas del sector y mediar entre: el sector, Gobierno, trabajadores y público.
- CAPEIPI (Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha) El Sector Textil, Cuero y Confecciones de esta Cámara, tiene como propósito el fortalecimiento del gremio a través de organización de eventos, capacitaciones y proyectos que potencialicen al sector y eleven su competitividad.
- LA CÁMARA DE COMERCIO DE ANTONIO ANTE Institución fundada en el año 2002, con el objetivo de generar condiciones que permitan el desarrollo de los sectores comerciales y productivos.

- ACONTEX (Asociación de Confecciones Textiles) Esta asociación surge de la iniciativa de un grupo de personas dedicadas a la confección de todo tipo de ropa, con el fin de enfrentar los nuevos desafíos y retos del mercado laboral e industrial de mundo actual.

c) Productos, marcas, precios y empresas líderes en el mercado

A pesar de que el mercado nacional se ve amenazado por la importación de productos chinos, existen marcas que poseen una larga trayectoria en la industria y que debido a la alta calidad de sus productos son reconocidas por el consumidor ecuatoriano. A continuación las principales empresas de textiles y de confecciones asociadas a AITE:

TABLA 17: EMPRESAS LÍDERES DEL SECTOR

EMPRESA
Hilatura
Deltex Industrial S.A. Enkador S.A. Hilacril S.A. Hilanderías Unidas S.A. Hiltepxoy S.A. Industria Piolera Ponte Selva Pasamanería S.A. S.J. Jersey Ecuatoriano C.A. Textil Santa Rosa C. A. Textiles Gualahua Textiles Industriales Ambateños • TEIMSA S.A. Textiles Texsa S.A.
Tejidos
Asotextil Cia. Ltda Cortinas y Visillos CORTYVIS Cia. Ltda Deltex Industrial S.A. Ecuacotton S.A. Fabrillana S.A. Francelana S.A. Hilacril S.A. Ennotex S.A. Industria Piolera Ponte Selva Industrial Textilana S.A. Indutexma Insomet Cia. Ltda S.J. Jersey Ecuatoriano C.A. Sintofil C. A. Tejidos Pin-Tex S.A. Textil Ecuador S.A. Textil San Pedro S.A. Textiles Industriales Ambateños • TEIMSA S.A. Textiles La Escala S.A. Textiles Mar y Sol S.A. Vicunha Textil • La Internacional S.A.
Prendas de vestir
Camara de Comercio Antonio Ante Confecciones Recreativas Fibran Lia. Ltda Empresas PINTO S.A. Hilacril S.A. Industria General Ecuatorianas S.A. • INGESA Industria Piolera Ponte Selva Pasamanería S.A.
Lencería de Hogar
Cortinas y Visillos CORTYVIS Cia. Ltda Deltex Industrial S.A. Industria Piolera Ponte Selva Paris Quito-Odatec Cia. Ltda Textil San Pedro S.A. Textil Ecuador S.A. Textil Mar y Sol S.A. Textiles Texsa S.A.

FUENTE: (AITE, 2015)

d) Información estadística del sector.

El subsector de textiles y confecciones ha presentado en los últimos 5 años una variación promedio anual en valor FOB del 10% y en toneladas de -10%, también. En el año 2014, éste grupo registró un valor de exportaciones por USD137 millones y 29 mil toneladas.

El subsector de cuero y calzado ha presentado en los últimos 5 años una variación promedio anual en valor FOB del 5% y en toneladas de 1%, también. En el año 2014, éste grupo registró un valor de exportaciones por USD 53 millones y 13 mil toneladas:

e) Contactos Comerciales:

A continuación se detalla las ferias más representativas del sector textil que existe en diferentes países, que se han convertido en vitrinas comerciales de insumos y maquinarias. Y la apertura a diseñadores ya establecidos y nuevos en el mercado.

- XPOTEX – CAPEIPI: se realiza en el Centro de Exposiciones - Quito.

Página Web: www.xpotex.com.ec

- COLOMBIAMODA: se la realiza en Plaza Mayor - Medellín

Página Web: www.colombiamoda.inexmoda.org.co

- COLOMBIATEX: se la realiza en Plaza Mayor – Medellín

Página Web: www.colombiatex.com

- EMITEX: se la realiza en Centro Costa Salguero – Buenos Aires

Página Web: www.emitex.com.ar

- MIAMI FASHION WEEK: se la realiza en Miami Beach Convention

Center - Miami

Página Web: www.miamifashionweek.com. Miami

Fashion Week Foundation, Inc. es una organización independiente sin

finés de lucro formada como la entidad para generar fondos y aceptar

contribuciones de las empresas privadas. La fundación organiza una

variedad de eventos de recaudación de fondos para becas que benefician

a los diseñadores emergentes y estudiantes de diseño de moda, joyería, entre otros, que son los ganadores del Miami Fashion Week.

- **SAO PAULO FASHION WEEK:** se la realiza en Expo Center Norte – Sao Paulo
Página Web: www.spfw.com , es la más prestigiosa semana de la moda en Latinoamérica y una de las más importantes del mundo junto a las de Nueva York, París, Milán y Londres. Se realiza dos veces al año en la ciudad brasileña de Sao Paulo.

- **PERÚMODA:** se la realiza en el Centro de convenciones de Lima.
Página Web: www.perumoda.com

f) Revistas especializadas

- Revista del CIDAP
- Textil Expres, www.textilexpres.com
- Textiles peruanos, www.comexperu.org.pe
- Revista Mundo Textil, www.mundotextilmag.com.ar
- Revista Mexcosturas, www.mexcostura.mx

g) Link de interés

- Asociación de Industriales Textiles del Ecuador - AITE, www.aite.com.ec
- Cámara de la Pequeña Industria del Azuay – CAPIA, www.capia.com.ec
- Artesanías y manualidades de Cuenca y el Austro – CIDAP, www.cidap.gob.ec
- Cámara de la pequeña y mediana empresa de Pichincha - CAPEIPI, www.capeipi.org.ec

2.2.3 5 Fuerzas de Porter.

2.2.3.1 Barreras de entrada.

La barrera de entrada es media porque el costo de inversión para una empresa textilera y confección es alrededor de \$ 120.000,00 dólares, dependiendo del tamaño de la empresa y la tecnología e infraestructura requerida.

Hoy en día adquirir la patente de funcionamiento y la patente de marca, o diseños se ha convertido en un proceso ágil y eficiente.

El país ha realizado cambios en la matriz productiva, incentivando al productor nacional bajo los lineamientos de innovación, financiamiento y logística. Sin embargo, los gustos y preferencias al momento de adquisición de prendas de vestir llevan a los clientes a escoger marcas internacionales que se encuentran consolidadas en el mercado como ZARA, TOMY HILFIGER, STUDIO F, STRADIVARIUS, GUESS, entre otras. Adicionalmente la necesidad de tener más mano de obra calificada, y sus altos costo son algunos de los problemas que inciden, en el sector.

2.2.3.2 Amenaza de los sustitutos.

La amenaza de los sustitutos es media, ya que, el sector textil y confección no presenta un producto sustituto específico, pero la amenaza es que así como la tecnología nos permite comunicarnos en segundos también permite que se pueda copiar en segundos la moda a bajos costos ya que no incurren en costos de diseño e innovación.

En la actualidad el cliente se preocupa más por un producto de moda que de alta calidad.

Además, en el Ecuador el contrabando no podía estar al margen y muchos comerciantes inescrupulosos han optado por esta vía para traer mercancías al país con costos realmente bajos ya que no pagan aranceles.

Según un estudio realizado por la AITE, el contrabando textil se sitúa entre 150 y 200 millones de dólares al año, sin considerar lo que se introduce ilegalmente por las fronteras con Perú y Colombia, de cuyos ingresos no existe registro alguno.

Sin embargo, la decisión del Gobierno Nacional de aplicar medidas de salvaguardia para restringir importaciones, ha puesto al descubierto que el proceso de transformación aduanera todavía no consigue el objetivo de asegurarnos eficiencia en el control, lo que ha provocado que nuevamente se incremente el contrabando durante el 2009.

2.2.3.3 Poder de negociación de los compradores.

El poder de negociación con los compradores es bajo, ya que el sector textil y confección presenta un sin número de canales de distribución para llegar al cliente final como son: al por mayor, cadenas, hipermercados, almacenes, boutiques, minoristas independientes y venta directa.

2.2.3.4 Poder de negociación de los proveedores.

El poder de negociación es bajo, debido al crecimiento del sector textil y confección en el Ecuador existe un gran número de proveedores de insumos para el sector, donde predominan proveedores provenientes de Colombia, Perú y China. Por otra parte, el productor nacional tiene fácil acceso a la materia prima en varios puntos de distribución nacional. Los principales proveedores son: PatPrimo, Pro Tela, S.J. Jersey Topytop y Distritex.

2.2.3.5 Intensidad de la rivalidad.

La rivalidad es alta en el sector textil y de la confección, ya que existe competencia nacional e internacional en el mercado, que afecta directamente al sector textilero. Hay varias PYMES nacionales, que confeccionan variedad de productos y con

diferentes calidades, por lo cual la competencia es alta, tanto en precios como en segmentos de mercado. Además, la competencia internacional de cadenas que han ingresado al Ecuador y que tienen costos de producción mucho más bajos que los de la industria nacional, derivados de una materia prima y mano de obra barata para la transformación de ésta, derivan en productos de bajo costo que rivalizan con la producción nacional.

2.2.4 Matriz competitiva de Porter



GRÁFICA 16. MATRIZ COMPETITIVA DE PORTER

FUENTE: Vestimentum diseño y moda

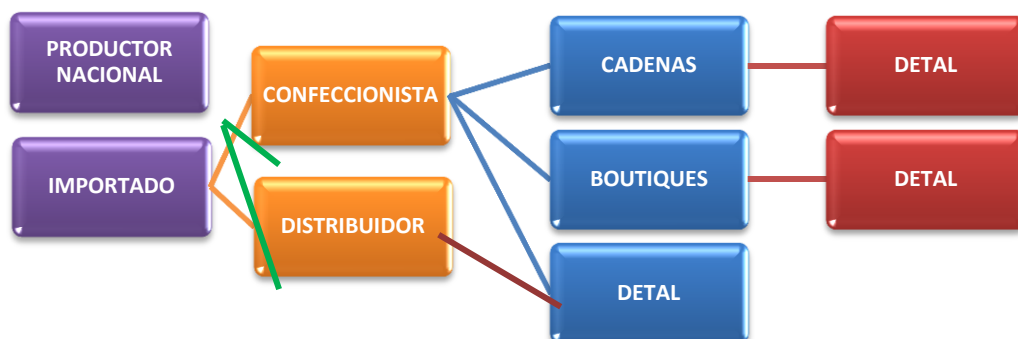
Vestimentum ha sabido aprovechar los distintos segmentos de mercado. Para potencializar su producción y distribución generando productos diferenciados para clientes especiales, y producto de bajo costo de venta masiva.

2.2.5 Tendencias

El sector textil genera varias plazas de empleo directo en el país, llegando a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea, después del sector de alimentos, bebidas y tabacos. Según estimaciones hechas por la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador – AITE, alrededor de 50.000 personas laboran directamente en empresas textiles, y más de 200.000 lo hacen indirectamente.

2.2.6 Canales de distribución.

El sector textil y confección suele contar con los siguientes agentes:



GRÁFICA 17. CANALES DE DISTRIBUCIÓN

2.3 CONCLUSIÓN MACROAMBIENTE EXTERNO

La industria textil se establece como un sector dinámico debido a que se registra un crecimiento de 4,30% respecto al año anterior y representa el 0,9% del PIB nacional y el 7,24% del PIB manufacturero. Además de su importancia económica, esta industria se constituye como uno de los sectores más influyentes dentro del mercado laboral ya que, según estimaciones de la Asociación de Industrias Textiles del Ecuador (AITE), la industria genera alrededor de 50.000 plazas de empleo directas y más de 200.000 indirectas lo que lo ha llevado a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea luego del sector de alimentos, bebidas y tabacos.

La industria textil en el Ecuador cuenta con la facilidad de adquisición de maquinaria textil y confección con tecnología de punta, que ayuda a la eficacia y tecnificación de los procesos.

2.4 AMBIENTE INTERNO

2.4.1 Antecedentes Vestimentum diseño y moda

Vestimentum diseño y moda, es una empresa familiar que está en el mercado ecuatoriano 5 años, comprometida en la búsqueda de excelencia, para ofrecer a sus consumidores productos de calidad, innovadores y precios adecuados.

Vestimentum diseño y moda distribuye sus productos a nivel nacional ofreciendo ropa cómoda, fresca, con estilo y con diseños a la vanguardia.

2.4.1.1 Misión

Fabricar y comercializar prendas de vestir de excelente calidad y diseño evolucionando con las tendencias de la moda y fomentar el crecimiento de su gente. (VESTIMENTUM, 2014)

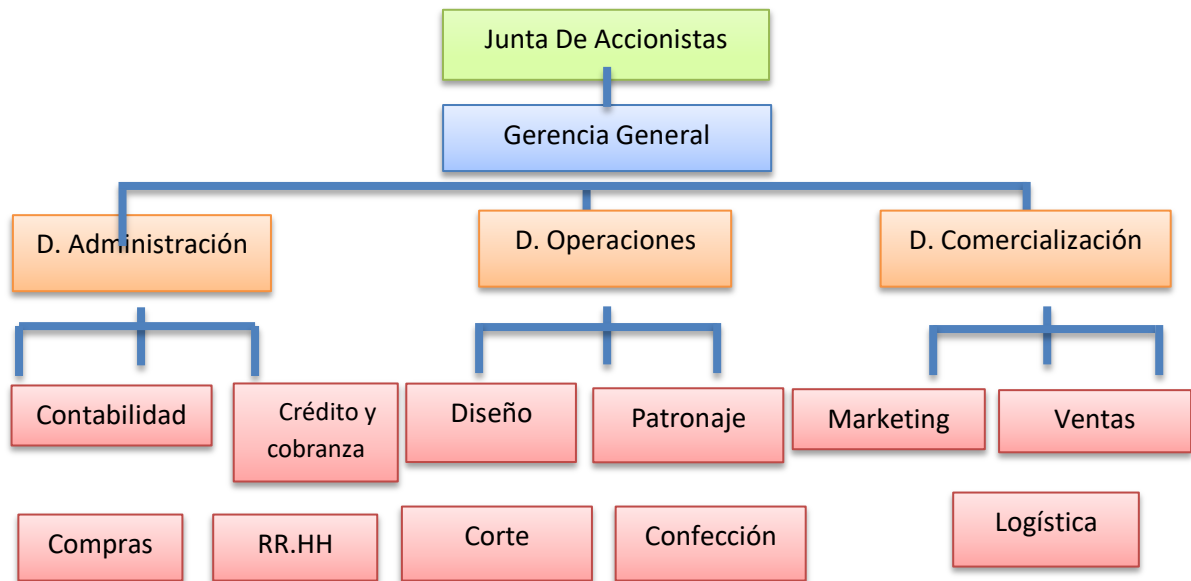
2.4.1.2 Visión

Ser una empresa innovadora en la fabricación de prendas de dama, caballeros y niños con valor agregado para el mercado nacional, generando tendencia de producto y calidad. Ser autosuficientes y de sólido progreso. (VESTIMENTUM, 2014)

2.4.2 Estructura organizacional

El tipo de sociedad es: una Sociedad Anónima

El domicilio fiscal: en la provincia de Quito, localizado en Juan Ignacio Pareja OE 5-77 Y Hernando de Gallegos.



GRÁFICA 18. ORGANIGRAMA

FUENTE: Vestimentum diseño y moda.

Vestimentum diseño y moda es una sociedad anónima porque la responsabilidad y beneficios de los socios están atados a los porcentajes de sus acciones, donde se requiere de un capital mínimo para su constitución. Además, las acciones se pueden adquirir por compra o por herencia.

Al ser una sociedad anónima hay la oportunidad de adquirir mayor capital en comparación con una persona natural, y cada socio tiene derecho a aportar y tomar decisiones. La motivación de cada socio para dedicar su mejor esfuerzo es grande dado que su participación influye directamente en los beneficios finales para ellos.

2.4.3 Matriz EFI

TABLA 18: MATRIZ EFI

FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
FORTALEZAS			
• Ubicación privilegiada, la mayoría de los proveedores están establecidos en la ciudad de Quito.	0.1	3	0.30
• Tecnología de punta, se tiene acceso a maquinarias de última tecnología.	0.12	3	0.36
• Personal capacitado, y con experiencia en la industria textil y de la confección.	0.09	4	0.36
• Socios, solvencia económica.	0.15	4	0.60
DEBILIDADES			
• Rotación del personal, en el área de producción las operarias con un nivel de educación bajo no son formales ni estables.	0.11	2	0.22
• Estrategia de precios, pelea de costos en el mercado competitivo.	0.09	1	0.09
• No contar con departamento de diseño de estampación, sublimados y bordado.	0.08	1	0.08
• Falta de comunicación interna.	0.15	2	0.30
• Incumplimiento con los tiempos entre áreas.	0.11	2	0.22
TOTAL	1		2.53

FUENTE: (KOTLER, 2013)

Conclusión:

Vestimentum, cuenta con tecnología de punta y personal capacitado, uno de sus mayores beneficios es la solvencia económica de los socios, que le permite la adquisición de materia prima sin ningún inconveniente y hasta la oportunidad de compras al contado obteniendo descuento y mejorando sus costos, pero su mayor debilidad es la falta de comunicación que debilita la productividad de la misma.

2.4.4 Matriz EFE

TABLA 19: MATRIZ EFE

FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
OPORTUNIDADES			
• Gran variedad de proveedores de materia prima e insumos	0.22	4	0.88
• Cambio de la Matriz productiva	0.1	2	0.20
• Barreras arancelarias	0.14	3	0.42
• Consumidor dispuesto a pagar por el producto ofertado	0.17	4	0.68
AMENAZAS			
• Crisis económica 2015 y 2016, ha afectado la rotación del consumo.	0.13	2	0.26
• Logística, existen retrasos en la adquisición de materia prima al ser de países vecinos.	0.08	1	0.08
• Contrabando de productos.	0.1	2	0.2
• Ecuador no cuenta con sólidos y competitivos proveedores para el sector textil y de la confección .	0.06	1	0.06
TOTAL	1		2.78

FUENTE: (PORTER, 1999)

Conclusión:

La ponderación se encuentra por encima del promedio, es decir, la empresa Vestimentum aprovecha oportunidades que el entorno presenta y mitiga las amenazas del mismo. La industria textil cuenta con una amplia cartera de proveedores de materia prima e insumos extranjeros, lo cual permite al confeccionista ofertar un producto de calidad y diferenciado. Vestimentum cuenta con una alta rotación de sus productos, es decir, el consumidor está dispuesto a adquirir el producto ofertado. Una de las mayores amenazas son los productos que ingresan al país de contrabando ya que sus precios son más bajos que los productos fabricados en el país.

2.4.5 Tecnificación y procesos

El cambio y la tecnificación han permitido a Vestimentum reducir el desperdicio de insumos y tecnificar procesos, con el objetivo de aumentar

la producción. La innovación ha sido otro pilar del crecimiento, antes solo tenían diseños básicos desde hace un año y medio se renovaron los diseños dos veces al año. Hoy cada trimestre lanzamos una tendencia y colección diferente.

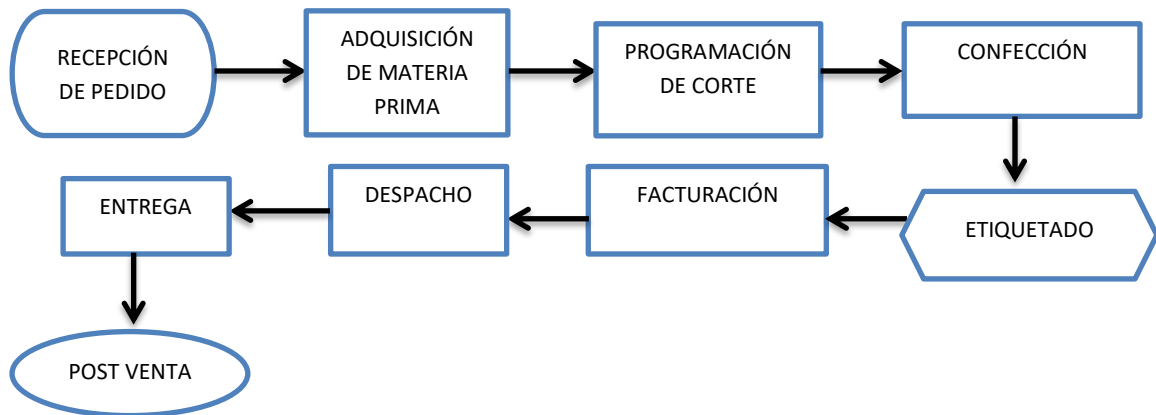


GRÁFICO 19. PROCESO DE OPERACIONES.

FUENTE: Vestimentum diseño y moda

2.4.6 FODA

TABLA 20: FODA

FORTALEZAS Ubicación privilegiada, la mayoría de los proveedores están establecidos en la ciudad de Quito. Tecnología de punta, se tiene acceso a maquinarias de última tecnología. Personal capacitado, y con experiencia en la industria textil y de la confección. Socios, solvencia económica. Vestimentum se diferencia por la innovación y costos más bajos de sus competidores	OPORTUNIDADES Proveedores, existe una gran variedad de proveedores de todos los insumos en la confección. Cambio de la Matriz Productiva, preferencia e impulso a la producción nacional, como barreras arancelarias.
DEBILIDADES Rotación del personal, en el área de producción las operarias con un nivel de educación bajo no son formales ni estables. Estrategia de precios, pelea de costos en el mercado competitivo. No contar con departamento de diseño de estampación, sublimados y bordado. Falta de comunicación interna. Incumplimiento con los tiempos entre áreas.	AMENAZAS Inestabilidad económica y política, los ciclos económicos y la crisis del 2015 y 2016 afectado a la rotación de consumo en todos los sectores a nivel nacional. Logística, al trabajar con materia prima de otros países se presentan retrasos en la entrega de los pedidos.

FUENTE: Vestimentum diseño y moda.

3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LOS PROCESOS

ACTUALES.

3.1 SITUACIÓN ACTUAL

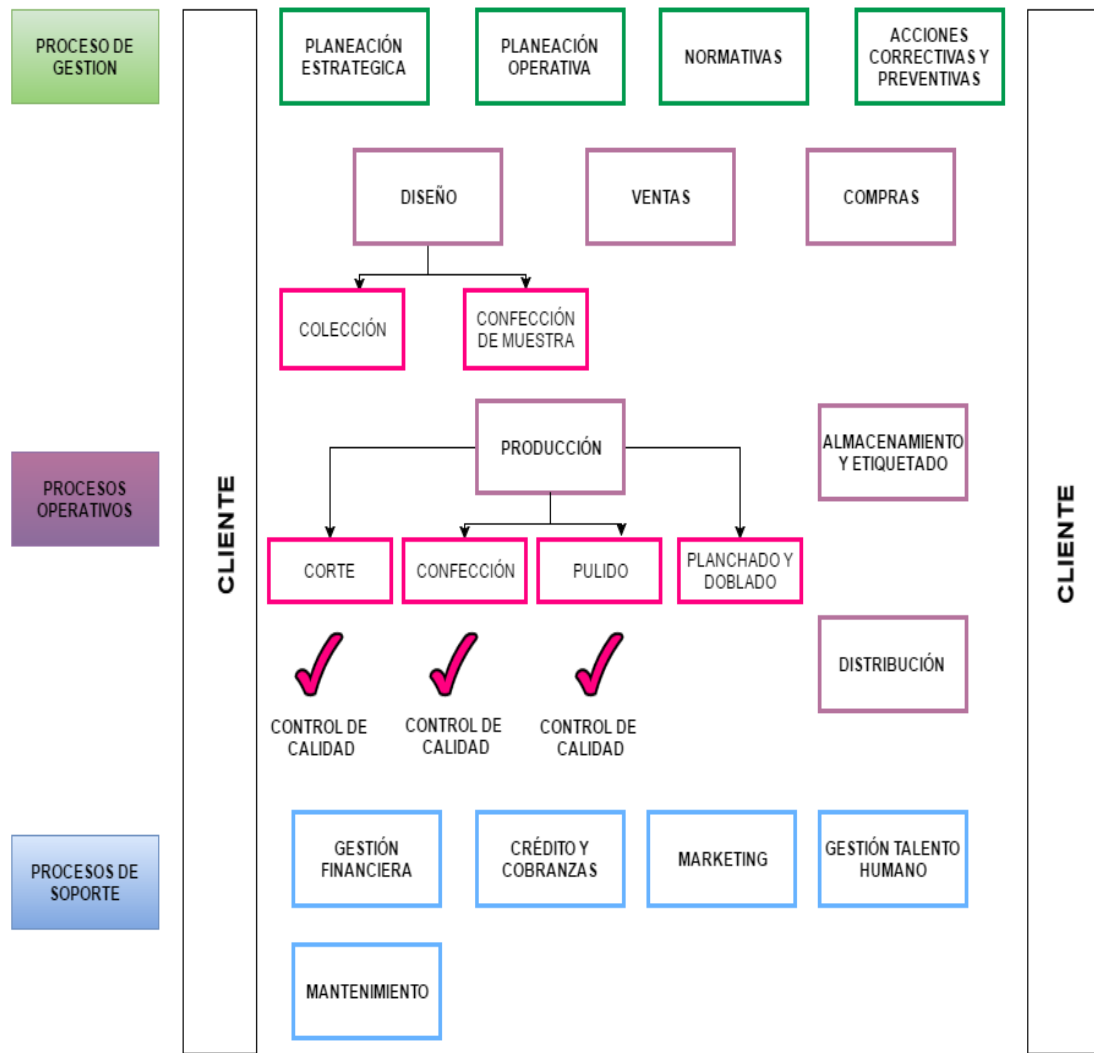
La gerencia de Vestimentum diseño y moda, se encarga de llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos de la empresa conjuntamente con cada departamento, donde la delegación de responsabilidades y coordinación y evaluación de los procesos son sus principales funciones, además de controlar y autorizar compras, pagos y nuevas colecciones. También se encarga de ejecutar estrategias para el cumplimiento de los objetivos de la empresa, analizar los informes de las áreas y establecer mejoras, coordinar la programación de actividades.

El auxiliar contable se encarga de realizar todo el trabajo operativo en cuanto se refiere a dicho puesto de trabajo además de preparar toda la documentación necesaria para que la contadora se desenvuelva de una manera más rápida y eficaz, las actividades que realiza el auxiliar contable principalmente se basan en la elaboración y control de facturas y, así como también la preparación de archivos y detalles para las declaraciones, registros en el sistema, archivo de facturas tanto de compras como de ventas.

3.1.1 Mapa de procesos

Toda organización tiene como propósito identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, además de las otras partes interesadas, a continuación se detallara las actividades relacionadas entre sí para funcionar de manera eficaz y eficiente por medio de un mapa de procesos donde se encontrará el siguiente contenido:

- Procesos Estratégicos o de Gestión: proporcionan directrices, lineamientos a los procesos de la organización.
- Procesos Operativos ó Fundamentales: son la razón de ser en una organización, generan un impacto al cliente creando valor para éste.
- Procesos de Soporte o Habilitantes: son aquellos que permiten a los procesos fundamentales y estratégicos su ejecución.



GRÁFICA 20. MAPA DE PROCESOS

Fuente: Vestimentum diseño y moda

Para la identificación de los procesos y subprocesos en cada una de las áreas de la empresa se procedió con el establecimiento de los responsables y las actividades que se generan para conseguir un resultado o producto final.

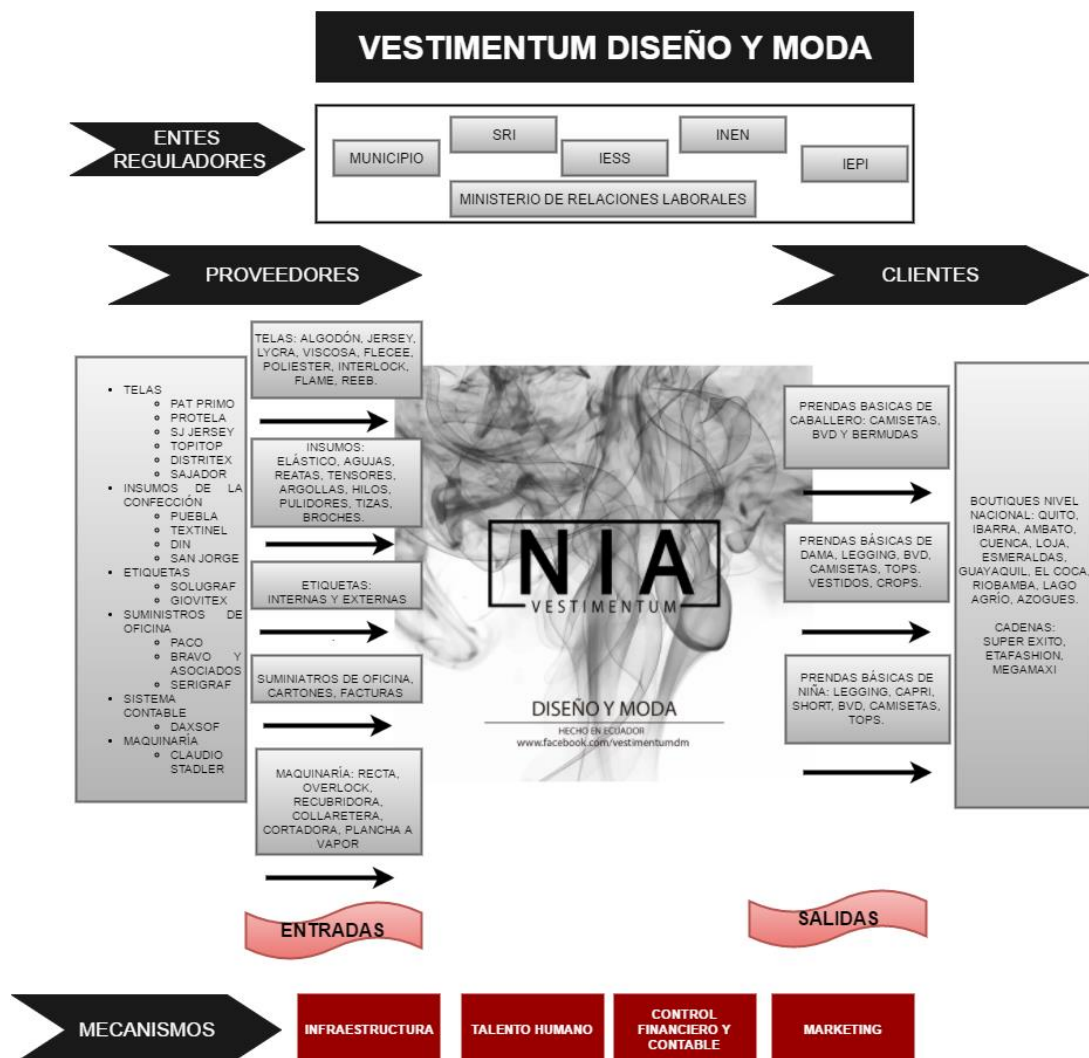
Los procedimientos utilizados son:

- Entrevistas al personal.
- Definición de límites.
- Recolección de datos.

- Listado de actividades secuenciales.
- Diagrama de flujos.

3.1.2 Cadena de valor

La cadena se inicia con la compra de materia prima e insumos, para luego dar paso al corte y confección de prendas de vestir de mujer, hombre y niños, y finalmente ser comercializados a nivel nacional.



GRÁFICA 21. CADENA DE VALOR

Fuente: Vestimentum diseño y moda

3.1.3 Flujogramas de procesos operativos.

Dentro de las funciones del área de producción se encuentran: coordinar los materiales, las herramientas y al personal, de la misma manera verificar que el personal cuente con instalaciones apropiadas para conseguir la producción anhelada. Verificar que se cumpla con los estándares de calidad, contar con un inventario de materia prima e insumos adecuados y buscar y desarrollar los métodos más adecuados para la elaboración de las prendas. Y pasar informes a gerencia sobre la producción diaria, el cumplimiento de los tiempos estándares, la entrega de pedidos a tiempo, o reportar cualquier novedad presentada.

La cadena productiva para la obtención de prendas de vestir de la empresa está compuesto por procesos básicos tales como: diseño, corte y confección. El producto terminado pasa por un control de calidad exhaustiva y finalmente planchado si es necesario y doblado, luego se envía a bodega.

3.1.3.1 Proceso de Corte.

Nombre: Corte

Objetivo: Trazar y cortar programación a confeccionar.

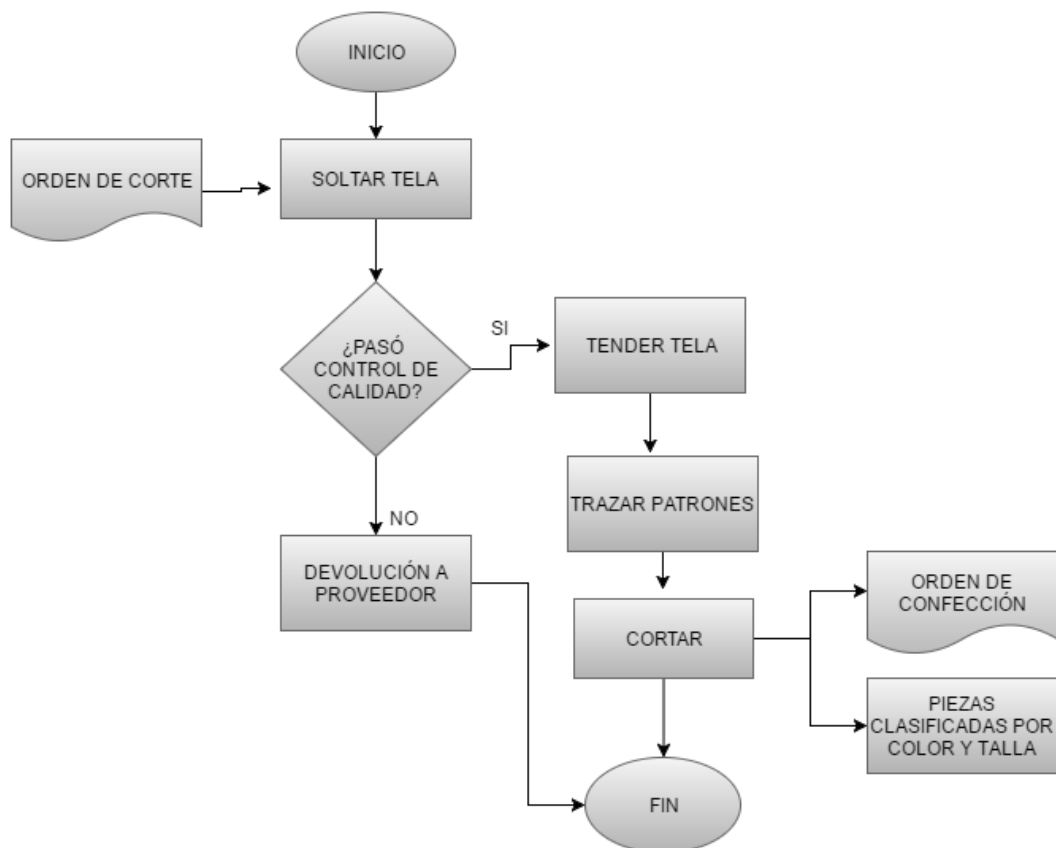
Adicionalmente se encarga de sacar nuevos patrones cuando se desarrollan nuevos productos con el área de diseño.

Responsable: Jefe de corte

Áreas que intervienen: Gerencia, corte, confección y diseño.

Problemas encontrados: Existen muchos espacios pequeños al momento de trazar los patrones de las prendas con las que cuenta la empresa.

Causas: Las prendas que se cortan son grandes, no hay productos pequeños.



GRÁFICA 22. PROCESO DE CORTE

Fuente: Vestimentum diseño y moda

Jefe de corte recibe la orden de corte y procede a programar el corte, y coordinar con confección el proceso productivo. Se procede a seleccionar la tela que se necesita para la producción deseada, si se cuenta con inventario, luego se procede a soltar la tela, tender la tela, verificar que no hayan fallas, preparar el

trazo y finalmente cortar, si no se cuenta con la materia prima se procede a entregar una orden de requerimiento de materia prima a adquisiciones. En el área de corte existe un espacio donde se almacena, organiza y controla la materia prima (tela).

Las prendas que se fabrican en Vestimentum son grandes, por ello al momento de trazar en la tela los patrones suelen quedar espacios pequeños de tela convirtiéndose en retazos.

3.1.3.2 Confección.

Nombre: Confección

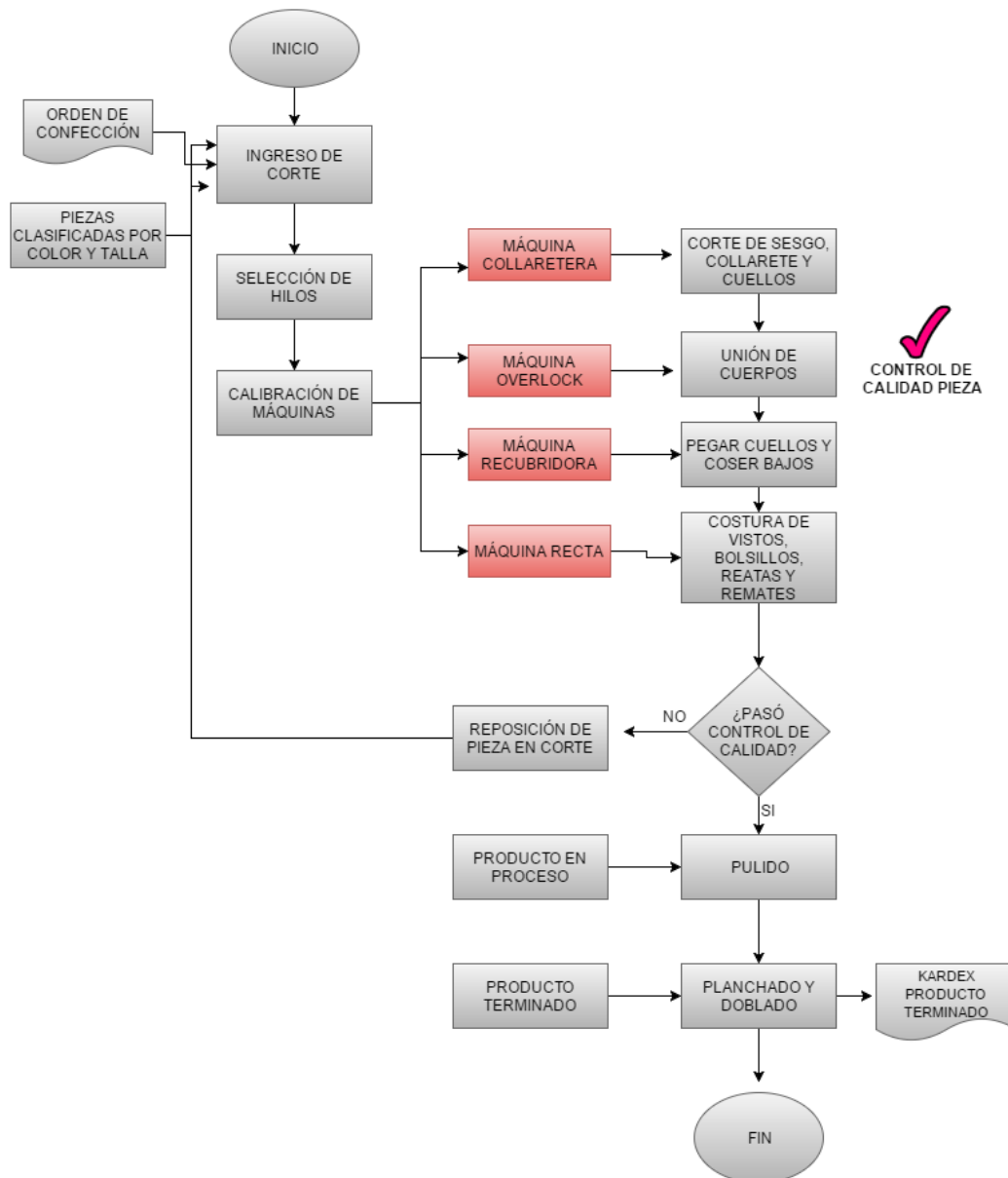
Objetivo: Elaborar prendas de vestir.

Responsable: Jefe de confección.

Áreas que intervienen: Gerencia, corte, confección y diseño.

Problemas encontrados: No se alcanzan los estándares de producción fijados. Reproceso de productos.

Causas del problema: Improductividad, fallas en la línea de producción.



GRÁFICA 23. PROCESO DE CONFECCIÓN, PULIDO Y DOBLADO

Fuente: Vestimentum diseño y moda

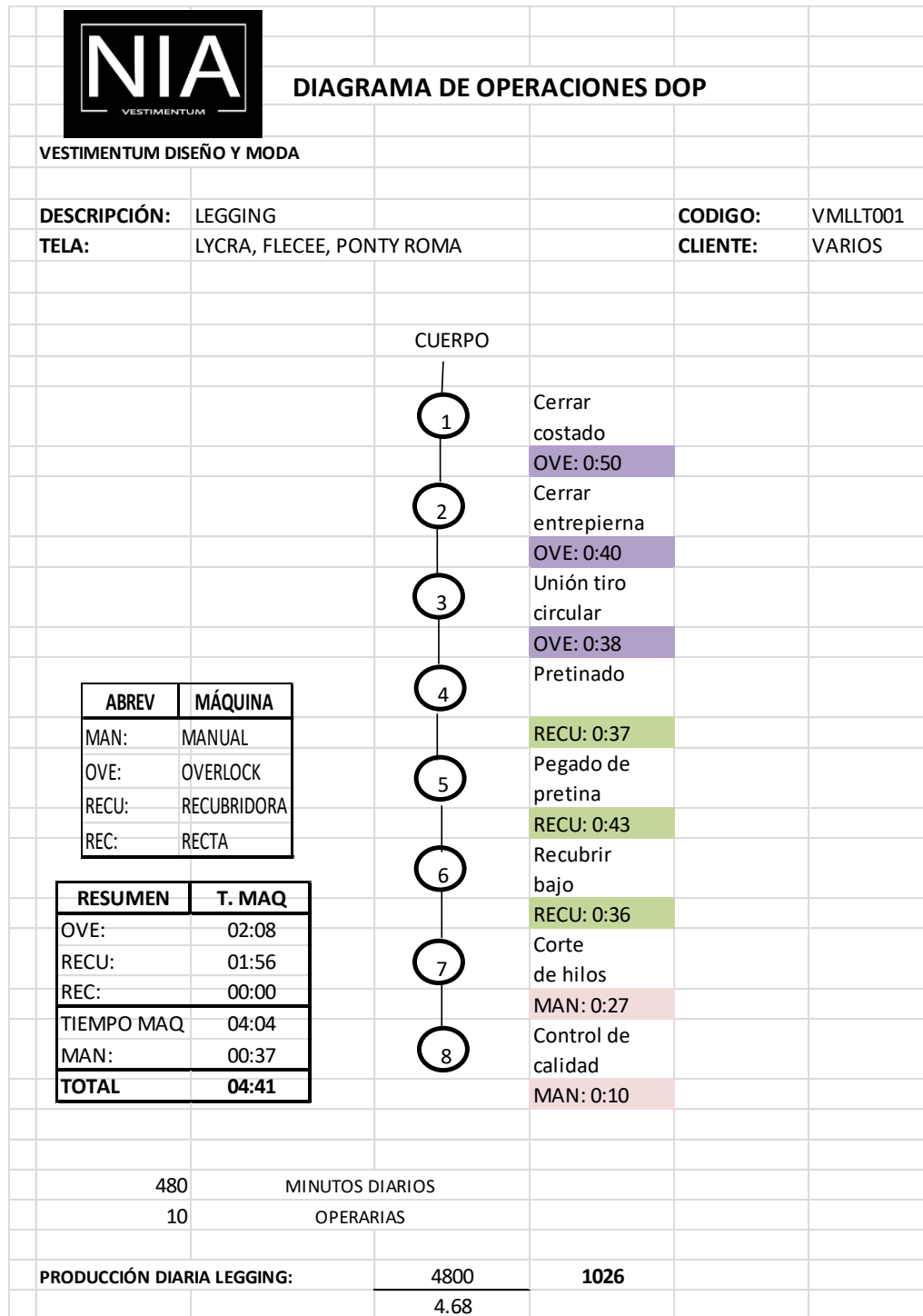
La confección de las prendas es el proceso de cosido y perfeccionamiento del producto para que sea de la más alta calidad. El proceso de confección, comienza por el ingreso del corte, posteriormente la confección donde se realizan por estaciones, las mismas que corresponden al tipo de maquinaria y prenda, luego pasa por pulido donde se corta todas las hilachas

sobrantes de costura existentes en la prenda. La prenda debe quedar sin ningún hilo suelto, seguido del control de calidad, planchado y doblado y finalmente se envía el producto final a bodega.

El encargado debe revisar continuamente las piezas que se hacen en cada máquina de coser. Si encuentra piezas con defectos de costura debe hacerlo saber al operario para que estas piezas sean reparadas después de la jornada de trabajo. Adicionalmente de controlar y organizar el proceso de confección el encargado, también debe llamar la atención al operario cuando vea que este descuida la calidad de su trabajo.

En el proceso de confección existen reprocesos y no se están cumpliendo con los tiempos de fabricación.

Dentro de las prendas con mayor rotación se encuentran: legging, tops manga $\frac{3}{4}$ y camisetas manga corta. A continuación se presenta el diagrama de operación del proceso (DOP) de cada prenda más representativa.

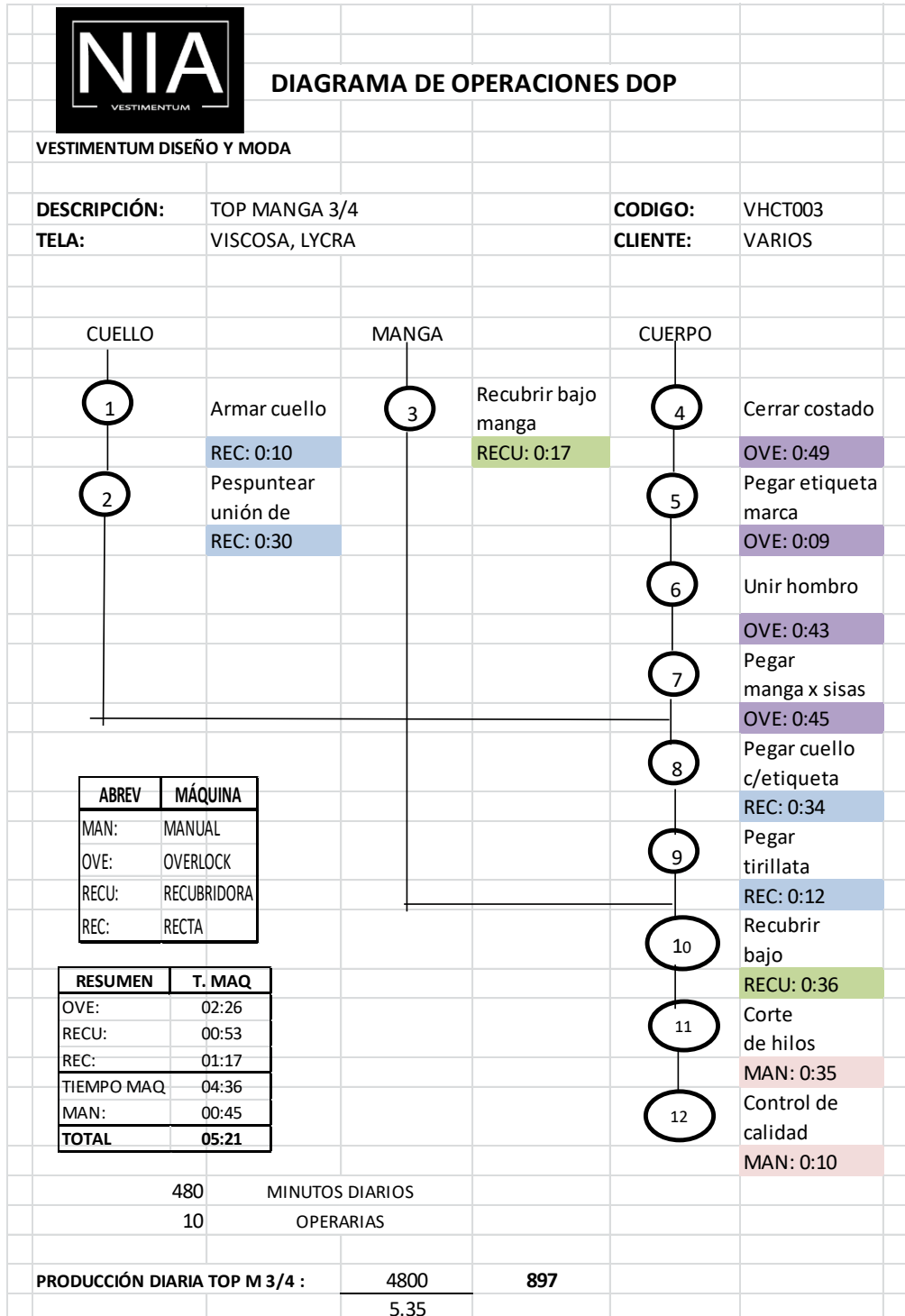


GRÁFICA 24. DIAGRAMA DOP LEGGING

Fuente: Vestimentum diseño y moda

En el diagrama de la figura 23 indica que el tiempo que se demora la fabricación de una legging es de 04:41 minutos con

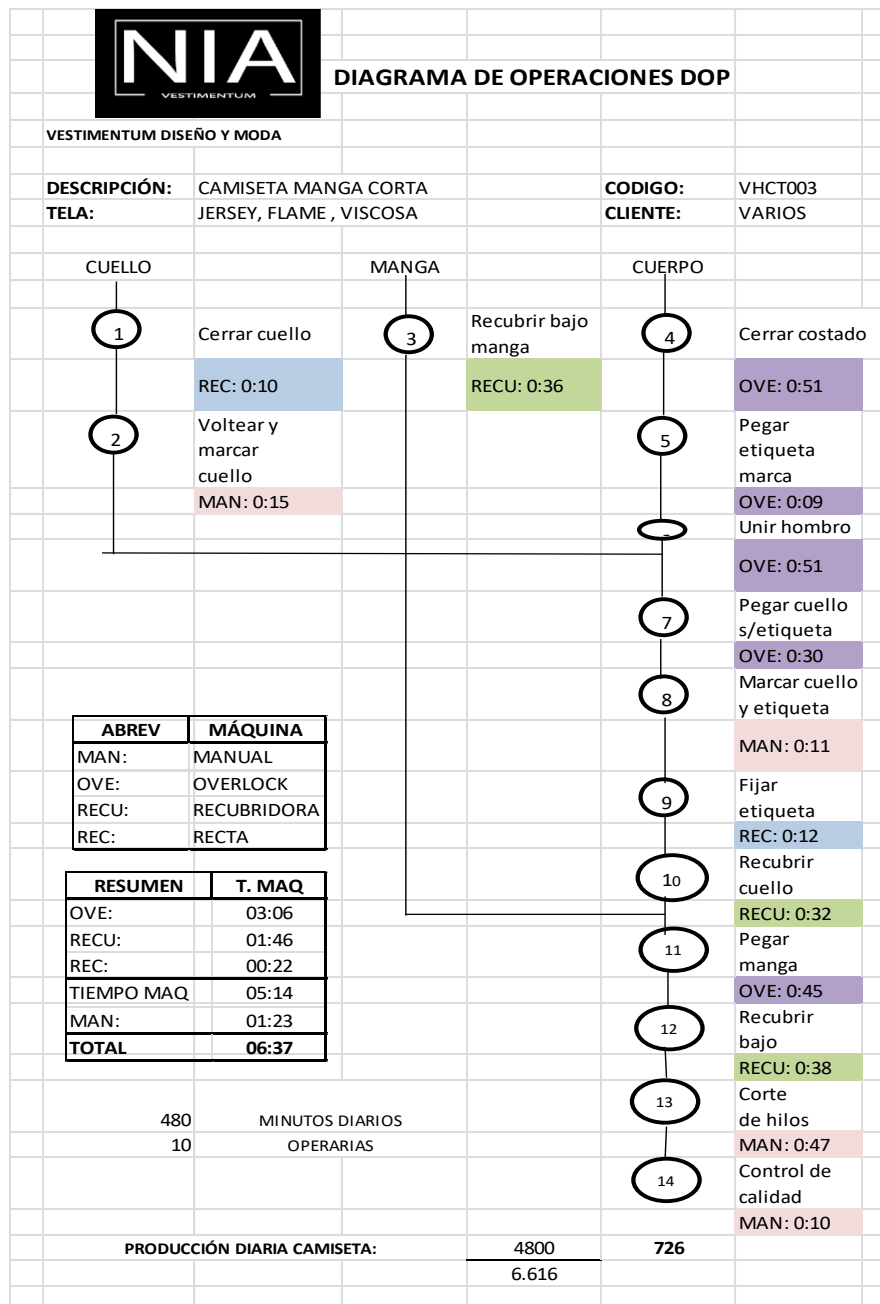
diez operarias la producción ideal diaria de este producto será de 1026 prendas aproximadamente.



GRÁFICA 25. DIAGRAMA DOP TOP MANGA ¾

Fuente: Vestimentum diseño y moda

En el diagrama de la figura 24 indica que el tiempo que se demora la fabricación de una top manga $\frac{3}{4}$ es de 05:21 minutos con diez operarias la producción ideal diaria de este producto será de 897 prendas aproximadamente.



GRÁFICA 26. DIAGRAMA DOP CAMISETA MANGA CORTA

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

En el diagrama de la figura 25 indica que el tiempo que se demora la fabricación de una camiseta manga corta es de 06:37 minutos con diez operarias la producción ideal diaria de este producto será de 726 prendas aproximadamente.

3.1.3.3 Diseño.

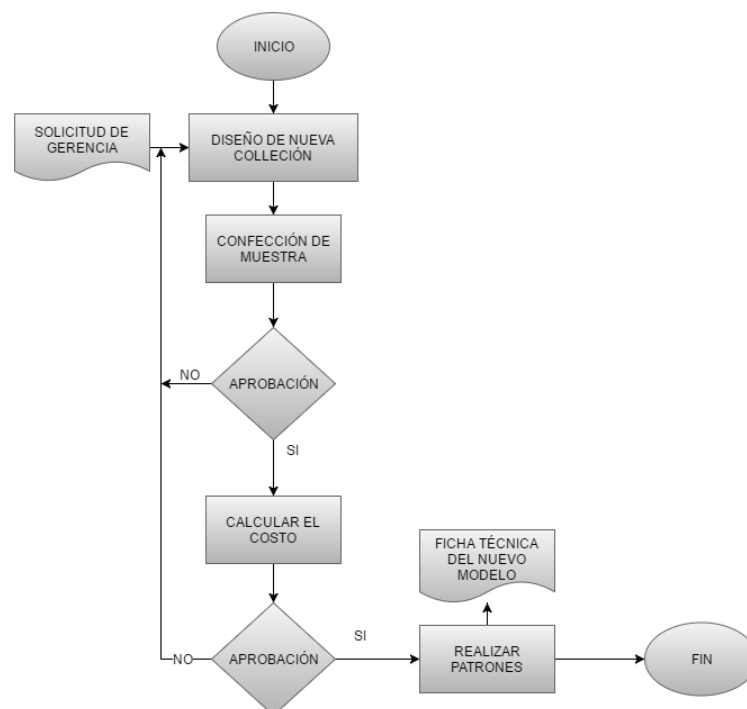
Nombre: Diseño

Objetivo: Diseñar nuevas colecciones o nuevos productos.

Responsable: Jefe de corte y confección

Áreas que intervienen: Gerencia, diseño, corte y confección.

Problemas encontrados: No se encontró ningún problema.



GRÁFICA 27. PROCESO DE DISEÑO NUEVA COLECCIÓN Y CONFECCIÓN DE MUESTRA

Fuente: Vestimentum diseño y moda

Es el proceso encargado de diseñar las prendas de vestir y éstas se desarrollan según la moda o temporada, por ejemplo: prendas para la temporada de playa, para el día de la madre, día del padre, etc. Una vez diseñada y aprobada una prenda o colección se elabora un prototipo o muestra de la misma, además se crea la ficha técnica del producto en la cual se detallan todos los componentes que tendrá la prenda, una vez que ésta sea programada para su confección, se procede a la creación de los nuevos patrones.

3.1.3.4 Almacenamiento.

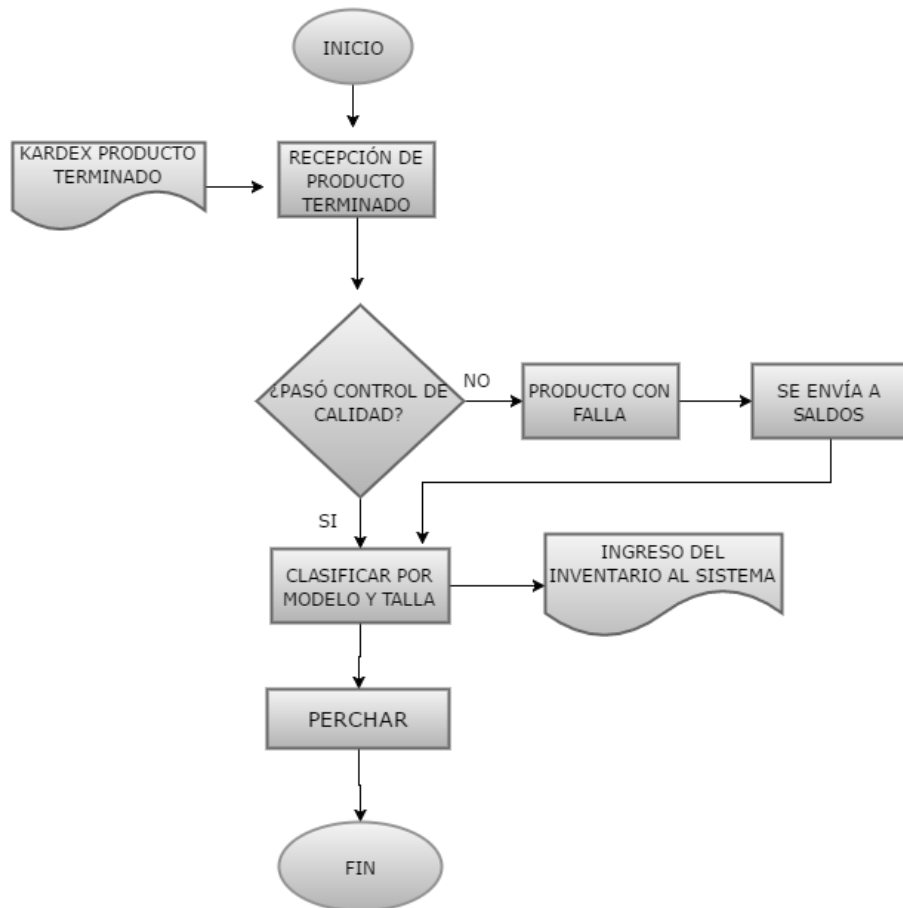
Nombre: Almacenamiento

Objetivo: Almacenar, controlar y distribuir la mercadería.

Responsable: Jefe de bodega

Áreas que intervienen: Gerencia, confección y bodega.

Problemas encontrados: Se presenta un inventario de productos terminados alto. Kardex manuales no se actualizan eficientemente en el sistema.



GRÁFICA 28. PROCESO DE ALMACENAMIENTO

Fuente: Vestimentum diseño y moda

El proceso de almacenamiento es muy importante ya que es aquí donde se ingresa, controla y salvaguarda el inventario, es de aquí donde se despachan los pedidos que ingresan a la empresa de acuerdo a las especificaciones del cliente y además se encarga de distribuir las prendas con fallas a saldos.

Después del proceso de confección y control de calidad el producto ingresa a bodega por medio de un kardex manual, que luego de otra supervisión se ingresa al sistema, las prendas confeccionadas pero con fallas en la tela o que no cumplan con

los estándares de calidad pasan a saldos, los que pasaron la revisión se perchan clasificados por modelo, talla y color.

3.1.3.5 Ventas.

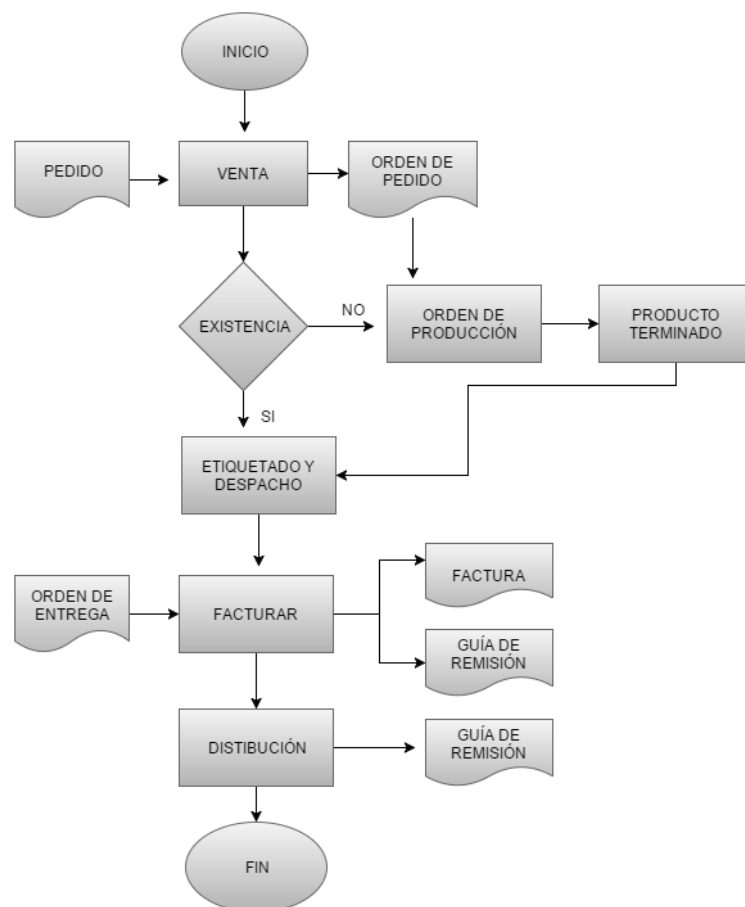
Nombre: Ventas

Objetivo: Cumplir con las ventas programadas.

Responsable: Gerente ventas y vendedores.

Áreas que intervienen: Gerencia, venta, confección y bodega.

Problemas encontrados: No se cumplen con los tiempos de entrega.



GRÁFICA 29. PROCESO DE VENTAS

Fuente: Vestimentum diseño y moda

Las actividades que realiza el departamento de ventas son bastante simplificadas y concretas, lo que principalmente se hace es que, una vez ingresado el pedido, se revisa el stock en bodega y lo faltante se procede a realizar una orden de corte y la respectiva orden de compra si falta metería prima. Luego de que el producto terminado se encuentra en bodega se procede a etiquetar, empacar y despachar, y con la orden de entrega de bodega se realiza la factura y se procede a la entrega de la mercadería.

3.1.3.6 Adquisiciones.

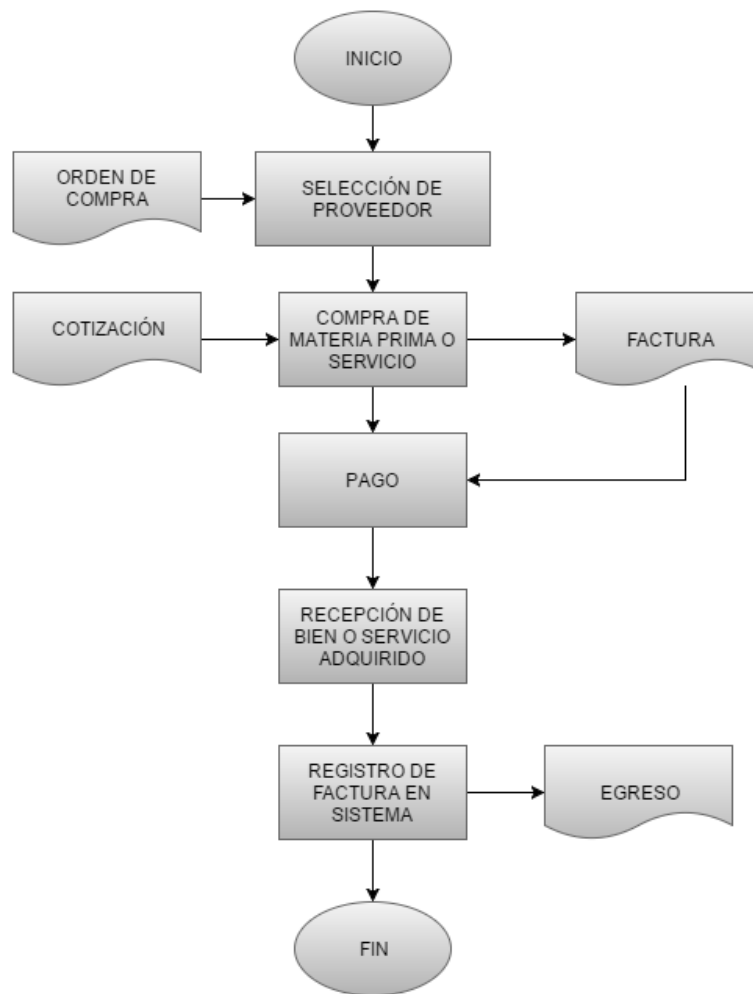
Nombre: Adquisiciones.

Objetivo: Adquirir materia prima, insumos y servicios varios.

Responsable: Gerente compras.

Áreas que intervienen: Gerencia, compras, producción y ventas.

Problemas encontrados: Existe un excesivo inventario de materia prima.



GRÁFICA 30. PROCESO DE ADQUISICIONES

Fuente: Vestimentum diseño y moda

Vestimentum diseño y moda cuenta con una amplia cartera de proveedores nacionales y extranjeros que le proporcionan materia prima e insumos de alta calidad y tendencias que el mercado lo demanda.

Después de que ingresa la orden de corte o programación, el área de producción solicita la materia prima e insumos faltantes al área de compras, donde se selecciona el proveedor, se realiza

la orden de compra, el proveedor realiza el pedido e indica la fecha de entrega, se recibe la factura vía mail para realizar el pago con transferencia o cheque posfechado, posteriormente se recibe la mercadería, y luego el área de contabilidad realiza el ingreso de la factura y la emisión del egreso.

3.1 DIAGNÓSTICOS DE PROBLEMAS EN LOS PROCESOS

TABLA 21: PROBLEMAS, CAUSAS Y REPERCUCIONES

PROBLEMA	CAUSA	COSTO
SOBREPRODUCCIÓN	Este problema se genera cuando los pedidos de tela necesarios para cubrir las ordene de producción no llegan a tiempo. Para evitar los tiempos muertos por máquinas paradas la empresa produce prendas que no constan en pedidos, pero que tienen una alta rotación y se las puede mantener como stock.	Aproximadamente la sobreproducción es de 1600 prendas a un costo de \$3,00 el costo financiero de tener esta sobre producción mensual es de \$40,00.
REPROCESOS	Por el uso diario, continuo y constante de las máquinas, estas suelen des-calibrarse lo que genera fallas en las prendas que se están produciendo en ese momento las cuales tienen que ser re-procesadas.	Considerando que un el % de reproceso es aproximadamente el 1% de la producción mensual, por lo tanto el costo de mano de obra es de \$36,78.
MÁQUINARIA SUB - UTILIZADA	Dentro de la industria de la confección existen muchos tipos de prendas para los cuales se necesitan máquinas específicas para determinados procesos que son sumamente necesarias de adquirir pero no son utilizadas al 100%.	Tomando en cuenta que uso de la máquina collaretra es 30% y otras máquinas el 70% mensual, el costo financiero al 10% es de \$23,25 por no utilizarlas al 100%.
DESPERDICIO TIEMPO	Por falta de una producción mas planificada y ordenada se pierde mucho tiempo en calibrar las máquinas para los distintos tipos de prendas y telas, que representan al mes desperdicio en horas de trabajo hombre.	Aproximadamente las horas de trabajo desperdiciadas es de 8 horas mensuales, es decir, un costo de \$12,26.
ROTACIÓN DE PERSONAL	En el sector textil la rotación de los operarios es alta debido a la informalidad o falta de seriedad de estas personas, lo cual genera una baja en la producción. Asumiendo que el nuevo operario cumple al 85% de la capacidad mensual dejaría de producir 240 prendas en su primer mes, tomando en cuenta que la rotación es aproximadamente cada 2 meses.	Por la rotación se deja de percibir \$360,00 mensuales, que corresponden a 120 prendas a un margen de utilidad aproximado de \$3,00 por unidad.
DESPERDICIOS	Al no contar con prendas pequeñas el momento del trazo en el proceso de corte quedan espacios de tela no utilizados que se convierten en desperdicios o retazos de tela cortada que no se vuelven a usar.	Aproximadamente en retazos existen 18 kilos de tela, su costo es de \$198,00.
SOBRE INVENTARIO	Compra excesiva de insumos como hilos, elásticos, y etiquetas y materia prima tela.	El sobre stock reduce la liquidez aproximadamente de \$776,33 a un costo financiero con el 10% \$6,47 mensual.
ESTANDARIZACIÓN	No se cuenta con manuales de procesos administrativos ni productivos, por lo tanto no se alcanzan los estándares de producción fijados, se está cumpliendo solo con el 88% de la producción deseada	Al no cumplir la producción óptima se deja de percibir \$6000,00 mensuales, que corresponden a 2000 prendas
RETRASOS	No se cumple con los tiempos de entrega de pedidos, provocando molestias con los clientes, aproximadamente el 28% de los pedidos mensuales se retrasan.	N/A

Como resultado del análisis detallado en la tabla 21 (ver anexo D: ANÁLISIS DE PROBLEMAS, CAUSAS Y REPERCUCIONES), la ineficiencia de la empresa genera:

- Una pérdida mensual de \$247.04,
- Incurre en costos financieros de \$69,72 mensuales,
- Se reduce la liquidez de la empresa en \$766,33 mensuales y
- La empresa deja de ganar \$6000 mensuales por no producir las cantidades ideales cada mes.

Después de un análisis exhaustivo de los problemas encontrados en la empresa, se llega a la conclusión que la raíz de los problemas, es la falta de un sistema de comunicación a tiempo y un plan de producción que acompañe al objetivo de la empresa, el cual genere un aumento en la productividad de la línea de producción. Para la implementación de un plan de producción se debe conocer que el personal no siempre va a estar preparado para el cambio, es por ello que se deben dar explicaciones y aclaratorias constantemente a cada área de trabajo, para lograr un sistema justo a tiempo, la información más importante en el área de trabajo de Vestimentum es cuánto se debe producir y cuál producto en ese momento.

El concepto fundamental es crear lotes de producción de un tamaño óptimo con el fin de no excederse o quedar cortos en las cantidades de producto necesario para la entrega a los clientes, de acuerdo a los tiempos de entrega solicitado por éstos.

3.1.4 Situación ideal.

La situación ideal de la empresa sería aquella en la cual cada una de las personas que forman parte de ésta, desde la gerencia hasta los operarios

tengan un pensamiento Lean. Es decir, que cada persona tenga un compromiso con los ideales y planteamientos de la empresa para tratar de llegar a la optimización total de sus procesos, el pensamiento Lean consiste en generar una mentalidad de mejora permanente en la cual todos los miembros de la empresa sean proactivos, procurando mantener un análisis constante de los procesos y la búsqueda del mejoramiento continuo.

La aplicación del Lean Manufacturing presenta varias ventajas para la empresa como son:

- ✓ Reducción de costos de producción
- ✓ Reducción de tiempos de entrega
- ✓ Reducción de inventarios
- ✓ Mejora en la calidad
- ✓ Mano de obra más calificada y eficiente
- ✓ Disminución de desperdicios (producto de mala calidad, sobreproducción, retrasos, transporte, inventarios, reproceso, etc).

4 PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DIAGNÓSTICADOS

4.1 LEAN MANUFACTURING.

Vestimentum diseño y moda necesita cumplir los objetivos de la empresa y satisfacer en su totalidad a sus clientes por lo tanto necesita ser competitiva en costos, eficiente y eficaz en la producción y eliminar desperdicios existentes, para ello se considera necesario contar con un conjunto de procedimientos que sean ordenados, claros y estructurados para conseguir una mejora evidente. Y es Lean Manufacturing la herramienta que le permitirá darle soporte y solucionar los problemas encontrados en la empresa. Con esta herramienta se clasificara los problemas encontrados actualmente, que son la falta de planeación ajustada de la producción ya que existe información desactualizada respecto a los tiempos y actividades de cada proceso, el retraso de entrega a clientes, reprocesos, y desperdicios.

Para que las empresas manufactureras logren aumentar sus ingresos, es necesario que diseñen bien sus procesos para eliminar los tipos de desperdicios.

En Vestimentum diseño y moda se implementará las herramientas de Lean Manufacturing desde la recepción del pedido hasta la entrega al cliente. Primero determinando sus desperdicios y luego aplicando cada herramienta.

4.2 7 DESPERDICIOS.

La base fundamental del Lean Manufacturing es crear un proceso sin ninguna actividad innecesaria que el cliente no valore, es decir actividades “sin valor agregado”.

En Lean Manufacturing se definen 7 grandes desperdicios, o “*mudas*”, a eliminar. De una manera general los desperdicios se pueden clasificar en 7 tipos principales: (Manuel., 2010)



GRÁFICA 31. 7 DESPERDICIOS

Fuente: (Manuel., 2010)

Es importante saber identificarlos, de forma que su eliminación mediante la aplicación de distintas herramientas, sea eficaz y rápida.

TABLA 2.: CAUSAS Y COMO ELIMINAR LOS DESPERDICIOS

DESPERDICIO	CAUSAS	¿CÓMO ELIMINARLOS?
SOBRE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Tareas finalizadas antes de que sean requeridas en el siguiente proceso. Fabricación anticipada para cubrir posibles ineficiencias como averías. Fabricación en lotes para optimizar cambios. Falta de fiabilidad en programas de fabricación y aprovisionamiento 	Reducir los tiempos de preparación, sincronizando cantidades y tiempos entre procesos, haciendo solo lo necesario.
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de materiales entre "islas aisladas". Debido a esto, se acumula el material entre cada operación creando stock en curso y alargando el "lead time". <ul style="list-style-type: none"> Operaciones de almacenaje. Movimiento de información en papel. 	Distribuir mejor las localizaciones para hacer innecesario el transporte.
INVENTARIO	Acumulación de materia prima, producto en curso o producto terminado.	Acortar los tiempos de preparación y de respuesta, y sincronizarlos.
TIEMPO DE ESPERA	<ul style="list-style-type: none"> Espera por averías o preparaciones de equipos. Espera por falta de materiales. Espera a ciclos automáticos. Espera a información (debido, por ejemplo a modificaciones). Espera a medios de manipulación (como el puente grúa). 	Sincronizar flujos y balancear cargas de trabajo
SOBRE-PROCESOS	<ul style="list-style-type: none"> Generar más información de la necesaria. Ajustes de los procesos por encima de lo requerido. Tareas duplicadas (inspecciones). Embalajes que se desembalan en procesos posteriores. Uso de herramientas inadecuadas. Secuencia inadecuada de operaciones de montaje. 	Analizar si todas las operaciones aportan valor y deben realizarse, o por el contrario, pueden eliminar algunas sin afectar la calidad del producto o servicio
DEFECTOS	<p>Repercute en un mayor coste, retrasos, mala calidad y un mayor "lead time".</p> <p>Requiere de operaciones como la inspección y el reproceso. Puede generar notables problemas al enviar productos defectuosos a la siguiente operación e informaciones erróneas.</p>	Prevenir defectos al desarrollar el proyecto.
MOVIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamientos y búsqueda de herramientas. Movimientos de alcanzar, agacharse, inclinarse, girarse... Doble manipulación de piezas o componentes. 	Estudiar los movimientos, mejorarlos y automatizarlos

Fuente: (Manuel., 2010)

4.2.1 Desperdicios de Vestimentum diseño y moda.

Al analizar la situación actual de Vestimentum y cada proceso de su cadena de valor se encontró los siguientes detalles:

TABLA 22: DESPERDICIOS DE VESTIMENTUM

DESPERDICIO	VESTIMENTUM	¿CÓMO ELIMINARLOS?
SOBRE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Tareas finalizadas antes de que sean requeridas en el siguiente proceso. Fabricación anticipada para cubrir posibles ineficiencias. 	Reducir los tiempos de preparación, sincronizando cantidades y tiempos entre procesos, haciendo solo lo necesario.
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento debido a no contar con los recursos a la mano. Movimiento al no poseer información en papel. 	Distribuir mejor las localizaciones para hacer innecesario el transporte.
INVENTARIO	<ul style="list-style-type: none"> Debido a que los proveedores son de Colombia y Perú al momento de la compra siempre se adquiere una cantidad mayor de la necesaria, y debido a esto existe una alta cantidad de inventario en bodega. 	Acortar los tiempos de preparación y de respuesta, y sincronizarlos.
TIEMPO DE ESPERA	<ul style="list-style-type: none"> Espera por falta de materiales, proveedores Espera en el proceso de producción por tareas finalizadas anticipadamente en el modulo anterior. Por no contar con las características de las prenda a producir 	Sincronizar flujos y balancear cargas de trabajo
DEFECTOS	<ul style="list-style-type: none"> Prendas que no cuentan con las características de la ficha técnica por no contar con muestra física. Se envían piezas defectuosas de corte a confección. 	Prevenir defectos al desarrollar las prendas.
MOVIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamientos y búsqueda de herramientas ó materia prima. Desplazamiento por aclarar detalles que no conocen de la prenda a fabricar 	Estudiar los movimientos, mejorarlos y automatizarlos

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

4.3 HERRAMIENTAS

Las herramientas de Lean Manufacturing facilitarán la operación de la empresa, ordenándola y limpiando de todos los desperdicios encontrados, reducirá los tiempos de entrega de los pedidos a los clientes, mejorará calidad y reducirá costos, lo cual beneficiará a Vestimentum radicalmente. Las herramientas que ayudarán a la implementación de este sistema de trabajo esbelto son:

- ❖ **Flujo continuo.**
- ❖ **5S's.**
- ❖ **Kaizen**
- ❖ **Kanban.**

4.3.1 Flujo continuo.

Se busca crear flujo continuo con las actividades que forman la cadena de valor de forma que la pieza no quede inmovilizada como inventario. Para conseguir este flujo continuo es necesario fabricar al ritmo de la demanda (“*takt time*”), es decir, el tiempo en el que necesitan los clientes el producto. (Manuel., 2010)

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible\ por\ semana}{Demanda\ por\ semana}$$

GRÁFICA 32. CÁLCULO TAKT TIME

Fuente: (Manuel., 2010)



GRÁFICA 33. FLUJO CONTINUO

Fuente: (Manuel., 2010)

TABLA 23: FLUJO CONTINUO

PASOS	VESTIMENTUM
1. Hallar el tiempo de producción disponible por semana.	Tiempo disponible 1800 min semanales por empleada, tomando en cuenta 2 horas diarias improductivas.
2. Hallar el ritmo de producción o tack time	Takt time: $18000/3500 = 5,14$ aproximadamente.
3. Identificar el tiempo total de trabajo (suma de los tiempos en que se demora realizar cada actividad para producir solo una unidad).	Cada prenda tiene su propio diagrama de producción DOP, un ejemplo podemos observar en la gráfica 23.
4. Hallar el tiempo total de trabajo.	Al momento de trabajar un solo modelo diario se puede determinar tiempos totales.
5. Halla el número teórico de estaciones de trabajo	Vestimentum trabaja con dos estaciones.
6. Realizar el gráfico de precedencias, con sus respectivos tiempos de operación.	De igual manera en el diagrama de producción se puede visualizar tiempos y los pasos.
7. Hallar la estación donde se presenta los tiempos menos eficientes y será esta la que represente el cuello de botella. El tiempo de línea lo dará la estación más lenta.	Cuando la estación no cumple con la meta establecida se analiza el porque de su incumplimiento y se toman correctivos.

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

Flujo continuo se resume a mover uno hacer uno, es decir, una prenda pasa inmediatamente de un proceso a otro proceso sin almacenaje como inventario en proceso optimizando la cadena de valor. Flujo continuo es la manera más efectiva de producir grandes lotes. Lograr el flujo continuo es parte fundamental de un sistema Lean Manufacturing, Vestimentum aplica flujo continuo pero existen días donde quedan prendas sin terminar por razones de falta de insumos, falla de alguna máquina o algún otro imprevisto, es por ello que se desea organizar y programar eficazmente el proceso productivo para que no se presenten estos inconvenientes y contar con un flujo continuo permanente.

4.3.2 5`S

El objetivo fundamental de las 5`s es contar con un ambiente de trabajo agradable y eficiente, en un clima de seguridad, orden, limpieza y constancia que permita el correcto desempeño de las operaciones diarias, logrando así los las cantidades de producción y estándares de calidad establecidas. Esta herramienta nos permite reducir los desperdicios y las actividades que no agregan valor al producto y además aumentar la seguridad de las personas.

4.3.2.1 “SEIRI” (Clasificar y eliminar):

En Vestimentum diseño y moda se pudo constatar que existen muchos elementos innecesarios, o que están almacenados sin ninguna funcionalidad, lo que genera un ambiente de trabajo desordenado y sucio. Una forma correcta de conocer si aún tendría funcionalidad algunos objetos es básico realizar las siguientes preguntas: ¿Es necesario este elemento? ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad? ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?, para analizar las áreas más relevantes.

TABLA 24: 5`S CLASIFICAR Y ELIMINAR

5`S	ÁREA	VESTIMENTUM	MEJORA
CLASIFICAR - ELIMINAR	CORTE	Se encontrarón retazos de tela, tela defectuosa, moldes que no tienen alta rotación y moldes de prendas que no se volverán a confeccionar	Los retazos de tela deben ser analizados para que se puede usar y transformar en producto terminado o vender en retazos, tela defectuosa se debe devolver a proveedores, y los moldes de prendas que no rotan mucho se debe guardar en un armario que permita tener ordenado y clasificado adecuadamente, y los moldes de prendas que ya no se confeccionaran se deberá eliminar.
	ALMACENAJE	Existen insumos sin clasificar, y regados en el área de corte y confección como tela, marquillas, etiquetas, tensores y argollas	Se debe clasificar y almacenar en bodega de insumos y MP. todo y de ahí entregar lo necesario a cada operario para poder llevar un control de la materia prima e insumos
	CONFECCIÓN	Los elementos de trabajo de las operarias están localizados de manera desordenada y aleatoria; no tienen un lugar para su almacenaje y después de utilizar los hilos no los regresan a su puesto.	Se debe dar un adecuado espacio a las operarias para la ubicación de sus elementos de trabajo, se colocará una estantería donde se ubicarán los hilos clasificados por color y modelo que más utilizan en el área de confección para que se encuentren correctamente clasificados.

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

4.3.2.2 “SEITON” (Ordenar):

Es decir, “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Con este principio lo que se realizó fue observar donde se ubican los elementos de trabajo y organizarlos en un lugar ceca de su puesto de trabajo, donde se puedan encontrar fácilmente y en el cual el flujo productivo sea continuo,

A continuación se presenta una tabla de los elementos que no se encontraban ubicados correctamente y sus recomendaciones:

TABLA 25: ORDENAR

S`S	ÁREA	VESTIMENTUM	MEJORA
ORDENAR	PRODUCCIÓN	Las máquinas no se encuentran ubicadas ordenadamente, por lo cual se producen retrasos al momento de pasar a otro proceso.	Se recomienda que las máquinas se ordenen por módulos, uno en cada lado, cada módulo trabaje con aproximadamente cuatro máquinas, sin embargo eso varía con cada producto. Las máquinas que se las utiliza esporádicamente se las ubique separadas de los módulos donde sea fácil y rápido su acceso sin interrumpir el paso a las operarias.
	MATERIA PRIMA	La materia prima que se prepara para producción se encuentra en una mesa ubicada cerca de donde inicia la producción. Una vez la materia prima entra en la línea de producción es trasladada a una mesa pequeña al lado de las operarias y las máquinas	Para eliminar retrasos y ordenar la línea de producción se recomienda colocar taburetes altos cerca de cada maquina de trabajo para colocar la producción que sale de cada máquina ordenadamente y pasar con facilidad al siguiente proceso.
	HILOS	Los hilos se encuentran en diferentes lugares dentro del área de producción, en estanterías y en cajas.	Se recomienda crear una estantería con puertas de vidrio, donde se almacenen todos los hilos según el tipo de referencia y color
	INSUMOS	Aquellos insumos y herramientas que se usan a diario y todo el tiempo se los encuentra sobre la mesa de trabajo	Para ello se recomienda que todos los insumos de trabajo y herramientas al finalizar la jornada se los guarde ordenadamente en las cajas que posee cada máquina.

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

4.3.2.3 “SEISO” (Limpiar y mantener):

La limpieza debe integrarse en las tareas diarias de mantenimiento combinando los puntos de chequeo de limpieza y de mantenimiento.

Un plan de limpieza (tareas, frecuencias y responsables) es necesario para mantener la línea de trabajo limpia, segura y permitir la detección temprana de anomalías en equipos.

Vestimentum diseño y moda presenta una aplicación correcta de este principio, a continuación se detalla cada mantenimiento en cada espacio de la organización.

TABLA 26: LIMPIAR

5`S	MANTENIMIENTO	VESTIMENTUM	RESPONSABLE
LIMPIEZA	MÁQUINAS	Se realiza una limpieza exhaustiva de cada máquina todos los viernes después de finalizar la jornada laboral.	Operaria responsable de cada máquina.
	ÁREA FÍSICA PRODUCCIÓN	Todos los días se realiza la limpieza del área de producción.	Cada operaria cumple con esta responsabilidad semanalmente
	ÁREA FÍSICA CORTE	Todos los días se realiza la limpieza del área de producción. Pero se recomienda una limpieza sobre los retazos de tela como se ha recomendado anteriormente	Cortadora / Jefe de Producción
	BAÑOS	Se realiza la limpieza semanal de ésta área	Personal de limpieza contratada una vez a la semana
	CAFETERÍA	Se realiza limpieza diaria y adicionalmente se realiza una limpieza semanal exhaustiva de ésta área	Todos lo empleados y personal de limpieza contratada una vez a la semana
	BODEGA PRODUCTO TERMINADO	Cada dos mes se realiza un conteo del inventario y si encuentran productos que no han rotado se envía a saldos al igual que los producto defectuosos.	Jefe de bodega con supervisión de gerencia

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

Adicionalmente la empresa contrata un mantenimiento de las maquinarias cada 6 meses, éste proceso es una revisión completa y limpieza de cada máquina.

Vestimentum diseño y moda se encarga que por medio de cada uno de los jefes de áreas sus operarios estén capacitados de las actividades de limpieza y conscientes de sus áreas designadas para el almacenamiento de los elementos.

4.3.2.4 “SEIKETSU” (Estandarizar):

Estandarizar es establecer una referencia de cómo tiene que mantenerse la zona de trabajo y definir formas simples de hacer las cosas para que se mantengan en el tiempo. “Todo el mundo hace lo mismo de la misma manera”.

En Vestimentum se aplica estos principios pero no existe un manual simple y claro que permita a los empleados trabajar de una mejor forma, más fácil y segura. Y a su vez esta guía permitirá evaluar cómo se está haciendo el trabajo y realizar un mejor control. Para lograr este principio se debe crear en todos los empleados hábitos para salvaguardar el lugar de trabajo en las condiciones adecuadas.

Los pasos a seguir para su implementación será la elaboración de tableros visuales donde los operarios podrán conocer e identificar sus tareas y responsabilidades. Los tableros visuales (gráfica...) debe contener los tres primeros principios que hemos señalado anteriormente, adicional se debe concientizar a los empleados con anuncios para crear cultura de 5`s.

TABLA 27: ESTANDARIZAR

5 [°] S	CONTROLES VISUALES
ESTANDARIZAR	Ayudas visuales que ayuden a la gente a no cometer errores.
	Avisos de peligro.
	Indicaciones de donde deben ponerse las cosas.
	Designaciones del equipo.
	Recordatorios de precaución en la operación.
	Ayudas visuales de mantenimiento preventivo.
	Instructivos.
	Desplegar los mensajes o gráficos adecuados.
	Hacerlas de tal forma que cualquier persona pueda discernir que está bien y que está mal.
	Todas las áreas deben estar identificadas con letreros de nombre y función.
	Instalar letreros localizados convenientemente para indicar quién es responsable de qué en las 5 S's.
	Utilizar marcas de posición para indicar la posición correcta de las cosas.
	Agregar visores en lockers y espacios cerrados para permitir transparencia.
	Instalar mapas en diferentes zonas indicando donde se encuentra la persona y las salidas para casos de emergencia.
	Utilizar un pizarrón para indicar cuando salen las personas donde se pueden localizar.
	Establecer recomendaciones para mantener no sólo la limpieza sino también la higiene en la empresa.
	Indicar el estado de avance en 5 S's en cada área en función de los resultados de las auditoría.

4.3.2.5 “SHITSUKE” (Autodisciplina):

Esta herramienta fundamentalmente se basa en salvaguardar el cumplimiento de los principios anteriores y suministrar un sistema de mejora continua en el proceso.

Procura crear un pensamiento y concientización de aceptación al cambio en cada empleado formando parte de las mejoras e innovaciones con un objetivo global. Crear una cultura de cumplimiento de los procedimientos, reglas y objetivos no como

una obligación sino como un hábito. Para lograr el orden, la organización y la limpieza dentro de la organización es necesario llevar una auditoría permanente del plan de gestión de las 5's, que se lleve a cabo la aplicación continua de estas herramientas.

Para obtener resultados alentadores a la aplicación de todas las herramientas de Lean Manufacturing es importante crear un programa de incentivos monetarios y no monetarios como reconocimientos, permisos, distinciones, entre otros.

4.3.3 Kaizen

Todo el tiempo en las empresas de diferente tamaño se habla de la mejora continua, de buscar estrategias e implementar herramientas, revisar políticas, aprovechar capacidades de los empleados, todos estos elementos nos llevan al sistema Kaizen, es la persecución de mejoras en procesos, recursos, inversión, innovación, es decir, abarca todos los elementos involucrados en el giro del negocio. Este sistema está enfocado en la mejora continua de toda la organización y sus componentes, de manera integral y proactiva. Es uno de los principales motores del “Lean Manufacturing”

4.3.3.1 Implementación.

La implantación del Ciclo Kaizen se basa en las 4 etapas del círculo de Deming:

TABLA 28: CICLO KAIZEN

CICLO KAIZEN	
PLANEAR (PLAN) Tomar datos. Analizarlos para planificar el plan de acciones de mejora.	HACER (DO) Se implemeta y se llevan a cabo las acciones planificadas.
VERIFICAR (CHECK) Controlar y verificar el proceso de cumplimiento del plan propuesto.	ACTUAR (ACT) Asegurar el resultado. Mantener vivo el plan de acciones. Buscar nuevos temas sin dejar el seguimiento a acciones anteriores.

Fuente: (C, 2004)

Para la mejora kaizen, se debe implementar el sistema acompañado de los siguientes aspectos y principios:

TABLA 29: CICLO KAIZEN

CICLO KAIZEN	
ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA	PRINCIPIOS A LA HORA DE IMPLEMENTAR
<ul style="list-style-type: none"> ·Desarrollo de un compromiso con las metas de la empresa. ·Definición clara de metas y objetivos. ·Involucramiento y compromiso de las personas. ·Premios a los esfuerzos. ·Establecer incentivos con el personal. No necesariamente en dinero. ·Debe ser al equipo de trabajo completo. ·Reconocimiento al esfuerzo y mejoras. ·Trabajo en equipo. ·Establece metas claras a los equipos. ·Todos participan en el equipo y todas las ideas son bienvenidas. ·Liderazgo: El líder debe poner atención y considerar los problemas. Debesaber escuchar, transmitir actitudes e ideas positivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Eliminar la improvisación. ·Pensar en cómo hacerlo, no en porque no puedo hacerlo. ·No dar excusas, comenzar a preguntarse porque ocurre tan frecuentemente ·No buscar la perfección apresuradamente. Mejor hacer el 50% hoy que el 90% mañana ·Poner metas cortas y posibles. ·Corregir inmediatamente cualquier error. ·Evitar las inversiones, usar los recursos existentes y el conocimiento. ·Las ideas de Kaizen son infinitas, muchas nacen en el camino.

Fuente: (C, 2004)

Vestimentum realizará la contratación de un consultor especializado en empresas textiles que le ofrecerá el asesoramiento por el costo de \$600,00 y la aplicación de los siguientes temas a tratar:

TEMAS A TRATAR:	TEMAS A TRATAR:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnología textil ▪ Tecnología de la costura ▪ Tecnología de las máquinas de coser ▪ Ingeniería de la confección industrial ▪ Investigación, diseño y desarrollo de producto ▪ Tecnología del corte ▪ Pre costos del producto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planeación de la producción ▪ Control de la productividad ▪ Estudio de costos reales de la producción ▪ Control de la calidad ▪ Lean manufacturing, manufactura esbelta o manufactura de clase internacional

GRÁFICA 34. CONSULTORIA

4.3.4 Kanban.

Just In Time es otro de los pilares fundamentales para implantar el Lean Manufacturing, dentro de este principio de producir las cantidades requeridos en el tiempo establecido y entregar al tiempo encontramos herramientas como el Kanban, que no es otra cosa que la creación de un tablero de tareas que permitirá mejorar el flujo de trabajo y alcanzar un ritmo sostenible libre de estrés, el tablero es muy simple de armar, cada persona puede hacerlo,

El tablero contará con tres columnas, la primera será la tarea pendiente o tarea a realizarse, la segunda será para las tareas en proceso y finalmente la tercera tarea terminada, de esta manera cualquier integrante de la empresa

conoce como se encuentra cada proceso o tarea. La forma en que funcionará será por medio de post it, es decir, en el post it se escribirá la tarea a realizar y el momento que se comience a efectivizar cambiará de columna y cuando esta tarea sea terminada el post it se coloca en la tercer columna. Adicionalmente el tablero será separado en bloques por cada empleado para que todos visualicen las tareas en conjunto en la jornada de trabajo, evitando que se dupliquen tareas, existirá un columna de impedimentos ahí se colocará la tarea cuando se paralice por falta de insumos, maquinaria dañada, falta de información o algún imprevisto.

De esta manera se controlará que exista equidad en las tareas y no se recargue a una sola persona, se podrá planificar ordenadamente y eliminar las causas por las cuales existen tareas en la columna de impedimentos. Aquí es donde el sistema funciona como control, en el tablero se puede observar claramente estos problemas y trabajar sobre la solución concreta. Adicionalmente es una forma de que el personal se sienta satisfecho con su desempeño visualizar las tareas terminadas al final del día.

Por medio de Kanban Vestimentum conocerá qué se va a producir, cuánto se va a producir, cómo se va a producir y cómo se va a transportar dentro del área de producción, de la misma manera en el área administrativa se podrá conocer las tareas y su avance.



GRÁFICA 35. TABLERO KANBAN

Fuente: (Román, 2000)

Revisando los registros de las órdenes de trabajo de diciembre y los tres primeros meses del 2016, se notó que de 56 pedidos solo se entregaron a tiempo 48. Esto quiere decir que en un 28% de las veces no se entrega a tiempo por varias razones, esto hace perder la credibilidad de los clientes y da la pauta para que los clientes cambien de proveedor ante la disconformidad. Dado estos antecedentes la empresa ha decidido implementar el sistema Kanban de producción.

4.3.4.1 Reglas implementación de Kanban.

TABLA 30: REGLAS KANBAN

REGLAS PARA LA IMPLEMENTACION DE KANBAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. No se debe mandar material defectuoso al proceso subsiguiente. 2. Los procesos subsiguientes requieren solo lo que es necesario 3. Procesar solamente la cantidad exacta requerida por el proceso subsiguiente. 4. Balancear la producción. 5. Tener en cuenta que Kanban es un medio para evitar especulaciones, realizar tan solo lo que indica el pedido. 6. Estabilizar y racionalizar el pedido.

Fuente: (Shonberger, 1983)

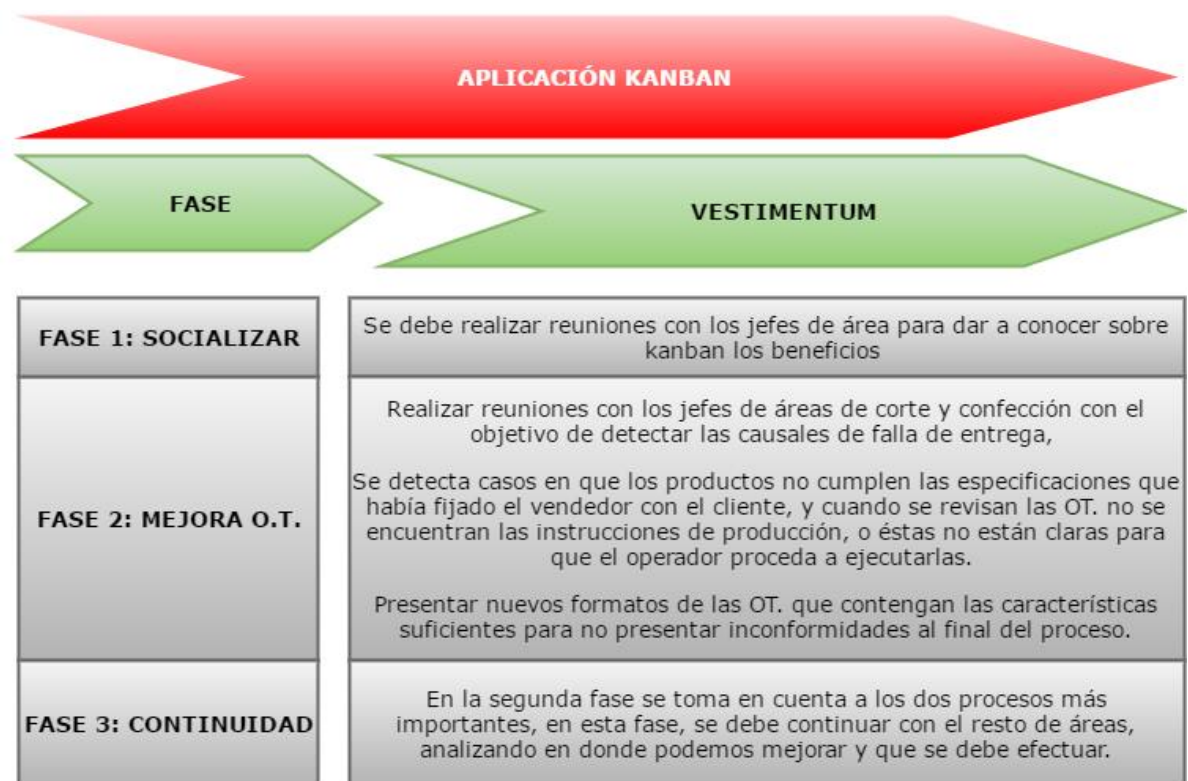
4.3.4.2 Fases.



GRÁFICA 36. FASES KANBAN

Fuente: (Shonberger, 1983)

TABLA 31: APLICACIÓN KANBAN



Fuente: Vestimentum diseño y moda.


4.3.4.3 Órdenes de trabajo.

Una orden de trabajo no debe ser un registro sino una herramienta que permita ofrecer un trabajo confiable, claro y a tiempo, donde se encuentren las instrucciones necesarias a llevar a cabo el trabajo solicitado.

- Nadie trabaja sin su kanban u OT.
- Ninguna parte defectuosa debe ser enviada al próximo proceso.

La OT. tiene que ser elaborada de tal manera que se entiendan fácilmente los diferentes pasos de las instrucciones para transformar la materia prima en producto terminado, en el caso de Vestimento en prendas de vestir. Las órdenes de trabajo se las realizará con el jefe o supervisor de área y gerencia, donde se resumen todas las ideas de mejora y necesidades y a continuación se las presenta:

En el área de corte se tiene los materiales que van a ser utilizados para el proceso de fabricación de prendas de vestir, el cortador es muy importante porque los moldes para el trazado tienen diferentes rangos de dificultad. El encargado cuenta con las descripciones específicas (tiempo, medidas, cantidad).

		ORDEN DE TRABAJO CORTE				
MODELO:		TELA:				
COLOR:		FECHA DE ORDEN:				
CANTIDAD:		FECHA DE ENTREGA:				
DAMA O CABALLERO						
TALLAS	TP	TM	TG	TEG	TEEG	
CANTIDADES						
PLUS						
TALLAS	T14	T16	T18	T20		
CANTIDADES						
NIÑOS						
TALLAS	T2	T4	T6	T8	T10	T12
CANTIDADES						
OBSERVACIONE:						
ENTREGA			RECIBE			

NUEVA OT. CONFECCIÓN

Aquí se asignan las máquinas, los operadores son quienes confeccionan las prendas de acuerdo al módulo necesario para obtener determinada prenda terminada. El encargado cuenta con las descripciones específicas (tiempo, medidas, cantidad).

		ORDEN DE TRABAJO CONFECCIÓN					
MODELO:		FECHA DE ORDEN:					
TELA:		FECHA DE ENTREGA:					
COLOR:		CANTIDAD:					
HILOS:		INSUMO:					
COMPOSICIÓN ETIQUETA:							
DAMA O CABALLERO							
TALLAS	TP	TM	TG	TEG	TEEG		
CANTIDADES							
PLUS							
TALLAS	T14	T16	T18	T20			
CANTIDADES							
NIÑOS							
TALLAS	T2	T4	T6	T8	T10	T12	
CANTIDADES							
OBSERVACIONE:							
ENTREGA				RECIBE			

4.3.5 Estandarización.

Estandarizar significa realizar una determinada operación siempre de la misma manera y en el mismo tiempo, bajo unas pautas establecidas, de modo que se obtiene resultados repetitivos. El objetivo de la estandarización es la reducción de las variaciones en un proceso.

Después de liberar todos los desperdicios existentes en Vestimentum, se podrá estandarizar las operaciones, con el objetivo de asegurar condiciones de trabajo eficientes y óptimas. Para lograr la estandarización es primordial que cada empleado se encuentre debidamente capacitado en su puesto de trabajo y conozca todas las especificaciones de las tareas delegadas.

Al tener todas estas condiciones complementadas, se puede proceder a la estandarización de los procesos y creación de un reglamento interno con sus procedimientos, regulaciones y políticas. Al acceder a un documento físico será la manera más fácil y confiable que cada empleado siga fielmente el proceso de cada área, tarea y proceso. Una operación sólo puede mejorarse cuando puede medirse, y sólo puede medirse cuando está estandarizada. Por lo tanto, la estandarización es el primer paso hacia la mejora continua.

4.4 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

TABLA 32: COSTOS INCURRIDOS EN LA APLICACIÓN DE LEAN Y KANABAN

RUBRO	DESCRIPCIÓN	COSTO
CAPACITACIÓN	Se prevé dar al personal una capacitación teórica y práctica del sistema de 6 horas	\$166,96
HERRAMIENTA KANBAN	Es necesario adquirir 3 tableros, e insumos de oficina y la impresión de nuevas ordenes de trabajo.	\$400,00
5`S	3 estanterías metálicas pequeñas para clasificar insumos.	\$195,00
5`S	10 organizadores de herramientas para cada puesto de trabajo de producción.	\$100,00
5`S	Adquirir 8 muebles de apoyo para ubicar la materia prima a procesarse cerca de cada máquina.	\$96,00
5`S	Elaboración manual de procesos administrativos y productivos.	\$450,00
5`S	Avisos visuales	\$25,00
KAIZEN	Consultaría y capacitación para el mejoramiento continuo de los procesos y trabajo en línea	\$600,00
TOTAL		\$2032,96

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

4.5 RESULTADOS ESPERADO LUEGO DE LA APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

TABLA 33: APLICACIÓN

PROBLEMA	MEJORA O ACCIONES	BENEFICIO
SOBREPRODUCCIÓN	Planificar las compras mediante la realización de un cronograma de adquisiciones de materia prima e insumos acorde a los pedidos.	Se eliminará el costo financiero de \$40,00 mensuales por sobreproducción.
REPROCESOS	Organizar las maquinas para tener dos módulos de producción en los cuales las máquinas se encuentren calibradas para trabajar con distintos tipos de telas y prendas.	Se espera disminuir al 0.33% el % de re-proceso mensual de prendas, con lo cual se obtiene ahorro mensual de \$24,64.
MÁQUINARIA SUB - UTILIZADA	Al trabajar en módulos se optimiza el uso de las máquinas elevando su % de utilización.	Se espera aumentar el uso de la máquina collarera al 60% y de las otras máquinas al 95% mensual, reduciendo el costo financiero a \$16,54.
DESPERDICIO TIEMPO	Al tener dos módulos de producción se puede organizar de mejor manera los lotes de producción, para eliminar tiempos muertos.	Se estima disminuir los tiempos muertos de producción a 2 horas mensuales, lo cual genera un ahorro de \$9,20
ROTACIÓN DE PERSONAL	Con la aplicación de Lean manufacturing se espera generar compromiso de los empleados para con la empresa, y sumado a la entrega de incentivos en el cumplimiento de objetivos, lograr reducir la rotación de personal a una personal semestral.	Se recupera \$240,00 mensuales por la producción adicional de 80 prendas.
DESPERDICIOS	Se crean nuevas prendas pequeñas como ropa interior, que permita utilizar la tela de una manera más optima, disminuyendo el desperdicio.	Se espera reutilizar 8 kilos, en las nuevas prendas lo que representa un ahorro de tela de \$88,00 y generar una utilidad aproximada de \$307,00
SOBRE INVENTARIO	Planificar las compras mediante la realización de un cronograma de adquisiciones de materia prima e insumos acorde a los pedidos.	Se pretende recuperar la liquidez de \$766,33 y eliminar el costo financiero de \$6,47 mensual.
ESTANDARIZACIÓN	Al tener manuales de procesos administrativos y productivos, se pretende mejorar los estándares de producción en un 7% inicialmente.	Se pretende producir 1200 prendas adicionales lo que representa un ingreso adicional de \$3600,00 mensuales.
RETRASOS	Con la implementación de Lean Manufacturing se pretende eliminar completamente los retrasos en la entrega de pedidos a los clientes.	N/A
LIQUIDEZ	Al aumentar la liquidez de la empresa, se podrá adquirir el 40% de la tela con un descuento efectivo del 10%.	La utilidad del 40% de las prendas sube de \$0,30 por cada una lo que representa un total de \$1824,00

Fuente: Vestimentum diseño y moda.

Con la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa se procura lograr los siguientes resultados:

- Se elimina la pérdida mensual de \$247.04 y se ahorra \$114,80.
- Los costos financieros se reducen a \$6,71 mensuales
- Se aumenta la liquidez de la empresa en \$766,33 mensuales y
- Se incrementan los ingresos de la empresa por el aumento de la producción y descuentos en compras al contado en \$5424,00

4.5.1 SITUACIÓN PRODUCTIVA FINANCIERA ACTUAL

Tomando los datos de tres prendas más representativas de la empresa Vestimento obtenemos los siguientes resultados:

TABLA 34: SITUACIÓN PRODUCTIVA FINANCIERA ACTUAL

TIPO DE PRENDA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	COSTO MATERIA PRIMA	COSTO MANO DE OBRA	COSTO DIRECTO	COSTO INDIRECTO	TOTAL COSTO	PRODUCCIÓN MENSUAL	INVERSIÓN MENSUAL	UTILIDAD MENSUAL
LEGGING	5:11	3.32	0.198	3.52	0.94	4.46	4630.00	\$ 20,642.74	\$ 6,019.00
TOP	5:51	2.27	0.224	2.49	0.84	3.33	3985.00	\$ 13,286.57	\$ 5,180.50
CAMISETA	7:07	2.66	0.273	2.93	0.88	3.81	2630.00	\$ 10,027.68	\$ 3,419.00
PRODUCTOS VARIOS	10:03	3.20	0.385	3.59	0.95	4.54	2385.00	\$ 10,816.15	\$ 3,100.50
							\$ 13,630.00	\$ 54,773.14	\$ 17,719.00
							T. PRENDAS	T. INVERSIÓN	T. UTILIDAD

Fuente: Vestimentum diseño y moda

En el momento actual la producción de la planta es de 13630 prendas mensuales, requiriendo una inversión de 54.773,34 dólares, esto genera una utilidad del 32,35% sobre el capital, lo cual representa 17.719,00 dólares. (Sin ser ésta la utilidad neta).

4.5.2 SITUACIÓN PRODUCTIVA FINANCIERA LUEGO DE LA APLICACIÓN

TABLA 35: SITUACIÓN PRODUCTIVA FINANCIERA LUEGO DE LA APLICACIÓN

TIPO DE PRENDA	TIEMPO DE PRODUCCION	COSTO MATERIA PRIMA	COSTO MANO DE OBRA	COSTO TOTAL	COSTO INDIRECTO	TOTAL COSTO	PRODUCCIÓN MENSUAL	INVERSIÓN MENSUAL	UTILIDAD MENSUAL
LEGGING	4:41	3.19	0.179	3.37	0.85	4.22	5125.00	\$ 21,605.60	\$ 7,892.50
TOP	5:21	2.18	0.205	2.38	0.89	3.27	4485.00	\$ 14,678.09	\$ 6,099.60
CAMISETA	6:37	2.55	0.254	2.81	0.73	3.53	3625.00	\$ 12,806.28	\$ 5,727.50
PRODUCTOS VARIOS	9:33	3.07	0.358	3.43	0.95	4.38	2515.00	\$ 11,012.08	\$ 3,671.90
PRENDAS DE RETASOS	3:42	0.25	0.142	0.39	0.75	1.14	512.00	\$ 584.59	\$ 768.00
							\$ 16,262.00	\$ 60,686.63	\$ 24,159.50
							T. PRENDAS	T. INVERSIÓN	T. UTILIDAD

Fuente: Vestimentum diseño y moda

Luego de la aplicación de todos los factores de mejora del Lean Manufacturing se espera obtener los siguientes resultados de acuerdo al cuadro anterior sobre la situación productiva financiera:

- Los procesos de corte y confección ordenados y mejorados permiten optimizar el tiempo de fabricación de cada prenda en 30 segundos, con lo cual se genera tiempo para producir 512 prendas adicionales.
- El costo de materia prima por prenda se reduce en promedio 11,5 centavos lo que equivale a un 4,18% al aplicar descuentos por pago de contado, y con la utilización de los retazos en la producción de nuevas prendas se produce un ahorro adicional de 1 centavo por prenda.
- El costo de mano de obra se reduce en 1,5 centavos promedio por prenda es decir un 6% al reducir tiempos de producción y confeccionar mayor número de prendas.

- La mejora de los procesos administrativos reducen la carga de los costos indirectos en un 8,1% lo que equivale a 7,25 centavos menos por cada prenda.
- La capacidad productiva de la planta aumenta en un 19% es decir se producen 2632 prendas adicionales.
- La inversión mensual que debe realizarse aumenta en 5913,49 dólares, pero el costo por prenda se reduce en 29 centavos.
- En general la utilidad mensual que genera la empresa se incrementa en un 7,46% lo que representan 6.440,5 dólares de ingresos adicionales.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ❖ El Lean Manufacturing apoya a los objetivos estratégicos de la empresa. Permite a la empresa enfocarse en el cliente, le permite ésta ser más competitivas, mejora el uso de los recursos por lo tanto mejora la productividad, facilita el manejo efectivo de las relaciones entre las distintas áreas de la empresa, previene posibles errores, suministra un método de evaluación de la empresa y optimiza la estructura orgánica de la misma.
- ❖ El cambio de la matriz productiva y la implementación de salvaguardas por parte del gobierno ha dado un impulso a la producción textil nacional, sin embargo debido a la difícil situación económica por la que atraviesa el país que se ve reflejada en la caída de las ventas, es necesario que las empresas sean eficientes para lograr ser competitivas.
- ❖ El problema de las entregas tardías en Vestimentum diseño y moda se da por el crecimiento y diversificación de la producción que no fue acompañada por una evolución de los métodos usados para conducir los pedidos a través de todos los procesos, desde el pedido hasta entrega del producto final. Esto comprueba que el análisis de causa efecto acierta al señalar a los métodos de organización como el principal causante de las fallas.

- ❖ La aplicación de herramientas Lean Manufacturing son vitales para el mejoramiento del trabajo de las PYMES, especialmente del sector manufacturero, ya que contribuye al mejoramiento de los procesos eliminando las actividades que no generan valor, trayendo como resultado una mayor satisfacción del cliente y ahorros financieros sin realizar grandes inversiones.
- ❖ La aplicación del sistema Lean Manufacturing genera una mayor eficiencia en el flujo de materiales, ayudando al mejoramiento del ambiente de trabajo y permitiendo una operación más rentable, de esta forma Vestimentum puede lograr una disminución considerable en la congestión de productos que se encuentran en proceso, suprimir áreas ocupadas innecesariamente, reducir el lead time y aumentar la calidad de las prendas, además lograr una mayor y mejor utilización de los recursos objetivo fundamental de la filosofía Lean.
- ❖ Con la implementación de las herramientas con que cuenta la filosofía Lean Manufacturing, Vestimentum puede ponerse al nivel competitivo de empresas más grandes, que cuentan con una mayor capacidad de producción, logrando de esta manera poder atender una mayor demanda y obtener mayor utilidad por su operación.

5.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda que la empresa implemente las herramientas de Lean Manufacturing propuestas para atacar las áreas de oportunidad encontradas, siendo de vital importancia que la gerencia se apropie de las actividades de implementación con el fin de motivar al resto del personal para asegurar el éxito

en la aplicación de estas herramientas. Se recomienda tener en cuenta al personal e incentivarlo para que su colaboración sea beneficiosa para la compañía.

- ❖ Es necesario que la filosofía de Lean Manufacturing se vuelva parte de la cultura del día a día en los procesos de la empresa con el fin de promover una mejora continua.
- ❖ Es de vital importancia entregar al personal las herramientas necesarias y una capacitación constante en la implementación y manejo del sistema Lean, para que de ésta manera adquieran empoderamiento, responsabilidades y compromiso con su empresa.
- ❖ El ser humano por su propia naturaleza muestra siempre resistencia al cambio, por lo cual es importante trabajar con incentivos al cumplimiento de objetivos durante la aplicación y desarrollo del sistema Lean, con lo cual se logrará que todo el personal se comprometa con el proceso.

6 BIBLIOGRAFÍA

- AITE. (2015). *Asociación de Industriales del Ecuador*. Recuperado el 14 de Mayo de 2016, de www.aite.com.ec
- BCE. (2015). *Indices economicos*. Recuperado el 16 de Mayo de 2016, de <http://www.bce.fin.ec/>
- C, M. (2004). Lean Enterprise Institute [Online] .
- Cuatrecasas, L. (2008). *¿Producción lean en España? Instituto Lean Management*. Madrid.
- ENEMDU. (2014). *Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo*. Recuperado el 17 de Mayo de 2016, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- Forrest, W. B. (2015). *Implementing Six Sigma, Smarter Solutions Using Six Sigma*. 2nd edition.
- INEC. (2015). *Instituto nacional de estadística y censos*. Recuperado el 25 de Mayo de 2016, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- James M. Morgan, J. K. (2006). *The Toyota Product Development System, Productivity Press* . New York.
- KOTLER. (2013). *Dirección de marketing*.
- Krieg, G. N. (2005). *Kanban-Controlled Manufacturing Systems*. Edit. Springe, ISSN 0075-8442.
- Laudon, K. C. (2008). *Sistemas de información gerencial. Administración de empresa digital*. DF, México: Pearson Educación.
- LIKER, J. K. (2004). En *Las claves del éxito de Toyota. The Toyota way* (págs. 1-978). Barcelona: McGraw-Hill.
- Manuel., S. J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. . Madrid.
- Monden, Y. (2004). *Toyota Management System, Productivity Press*.
- NIEBEL, B., & FREIVALDS, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México.: McGraw-Hill/Interamericana Editores,.
- NSE. (2015). *Encuesta de estratificación de nivel socioeconómico*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>

- Ordoñez, M. (2015). *GESTIÓN ECONOMÍA Y SOCIEDAD*. Recuperado el 04 de Mayo de 2016, de <http://www.revistagestion.ec/>
- PERONA, L. (2011). *EXCELEAN, EXCELLENCE IN LOGISTIC CONDULTING*. Recuperado el 14 de Julio de 2016, de <http://leanlogisticsexecution.blogspot.com/2011/03/principio-7-use-el-control-visual-de.html>
- PORTER, M. (1999). *La Ventaja Competitiva de las Naciones* . Mexico.
- PROECUADOR. (2015). *Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones*. Obtenido de <http://www.proecuador.gob.ec/>
- PROECUADOR. (2015). *Instituto de promociónde exportaciones e inversiones*. Obtenido de <http://www.proecuador.gob.ec/>
- Román, A. G. (2000). *Implementación de Kanban con proveedores en Breed cinturones de seguridad*.
- (2010). Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. En M. SÁNCHEZ. José Luis y RAJADELL, *Ediciones Díaz de Santos, 2010. p.48-59* (págs. 48-59). Madrid.
- Schonberger., R. J. (2003). *Técnicas japonesas de fabricación*.
- Shingō, S. (2009). *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*.
- Shonberger, R. J. (1983). *Applications of Single and Dual Card Kanban, interfaces, vol 13* .
- SR, M. S. (2007). *Lean manufacturing in continuous process industry: An empirical study [Journal]*.
- Suzaki, K. (2007). *The New Manufacturing Challenge*. 10ma. Edición.
- VESTIMENTUM, D. Y. (2014). QUITO.

ANEXOS

ANEXO A. ÁREA DE CORTE



TENDIDO Y TRAZADO



TENDIDO Y TRAZADO



PRENDAS CORTADAS, LISTAS PARA EL ÁREA DE CONFECCIÓN

ANEXO B. ÁREA DE CONFECCIÓN



ÁREA DE CONFECCIÓN EN MÓDULOS



ÁREA DE CONFECCIÓN EN MÓDULOS



ÁREA DE CONFECCIÓN EN MÓDULOS



ÁREA DE CONFECCIÓN EN MÓDULOS



OPERARIA

ANEXO C. ÁREA DE CORTE



PRODUCTO TERMINADO LISTO PARA DESPACHO



PRODUCTO TERMINADO LISTO PARA DESPACHO



BODEGA, ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

ANEXO D. ANÁLISIS DE PROBLEMAS, CAUSAS Y REPERCUCIONES

SOBREPRODUCCIÓN						
No. Operarias	Producción diaria	Producción bajo pedido	Producción sin pedido (10%)	Costo promedio de prendas	Costo de producción sin pedido	Costo financiero 1% mensual
10	800	14400	1600	\$3.00	\$4,800.00	\$40.00
REPROCESOS						
No. Operarias	Producción diaria	Producción mensual	% de reproceso 1%	Total mano de obra mensual	Costo mano de obra por prenda	Costo de mano de obra en reproceso
10	800	16000	160	\$3,678.30	\$0.23	\$36.78
MAQUINARIA SUBUTILIZADA						
Tipo de máquina	Valor	% de subutilización	Costo Subutilizado	No. de máquinas	Costo Subutilizado por No. de máquinas	Costo financiero 0.83 % mensual
Maquina Collaretera	1029	70%	\$720.30	1	\$720.30	\$6.00
Otras máquinas	1150	30%	\$345.00	6	\$2,070.00	\$17.25
					TOTAL COSTO FINANCIERO	\$23.25
DESPERDICIO DE TIEMPO						
Promedio de recalibraciones diarias	Tiempo promedio de calibración (min)	Tiempo de calibración diario (min)	Tiempo de calibración mensual (min)	Costo mensual	Costo mano de obra por prenda	Costo de mano de obra en reproceso
6	4	24	480	\$12.26	\$0.51	\$245.18
ROTACIÓN DEL PERSONAL						
Produccion mensual por operaria	Producción operaria nueva 85%	Prendas no confeccionadas por operaria nueva 1er mes	Promedio no confeccionado por rotación bimestral	Utilidad promedio por prenda	Utilidad mensual no percibida	
1600	1360	240	120	\$3.00	\$360.00	
DESPERDICIOS						
Promedio mensual de desperdicio de tela en kg.	Costo promedio de kg. de tela	Costo por desperdicio mensual				
18	\$11.00	198				
SOBRE INVENTARIO						
Insumos	Cantidad	Costo	Sub Total			
Hilos	41.67	\$8.00	\$333.33			
Elásticos	17.00	\$4.00	\$68.00			
Tela	25.00	\$11.00	\$275.00			
Etiquetas	2000.00	\$0.05	\$100.00			
			COSTO TOTAL	\$776.33		
		Costo financiero 0.83 % mensual	\$6.47			
ESTANDARIZACIÓN						
Producción óptima mensual	% de producción logrado	N. prendas confeccionadas	N. prendas no confeccionadas	Utilidad promedio por prenda	Utilidad no percibida	
16000	87.50%	14000	2000	\$3.00	\$6,000.00	